Manual do Consumidor

Eficiência energética nos edifícios residenciais

TEXTOS | Pieraldo Isolani

Membros do Grupo de Trabalho Transnacional
que colaboraram:

Riccardo Comini - Adiconsum, Itália
Florence Clement - ADEME, França
Francisco Puente - ESCAN, Espanha
Alessandro Orlandi - Adiconsum, Itália
Isabel Oliveira - DECO, Portugal
Pedro Lima - ADENE, Portugal
Diogo Beirão - ADENE, Portugal

Coordenação de Andrea Fornari e Sara Zecchini

Lisboa, Maio 2008

Intelligent Energy Europe

INTRODUÇÃO

As emissões produzidas pelos combustíveis fósseis usados para satisfazer as crescentes necessidades energéticas a nível global estão a provocar alterações climáticas perigosas no planeta.
Os cientistas têm vindo a alertar-nos para o facto de as temperaturas globais poderem aumentar de um mínimo de 1,4° C (se as emissões de CO_2 estabilizarem rapidamente) a um máximo de 5,8°C, caso não se tomem medidas imediatas no sentido de controlar as emissões poluidoras.

As consequências do aquecimento global (desertificação, migrações das populações, erosão da costa marítima, perda da biodiversidade, etc.) são alarmantes e podem tornar-se catastróficas. As principais autoridades internacionais adoptaram um conjunto importante e significativo de medidas:

- As Nações Unidas instaram todos os Governo mundiais a assumirem as suas responsabilidades;

- Em Banguecoque, representantes de 120 países chegaram a acordo quanto a um documento que delineia as estratégias a serem seguidas pelos governantes para limitar o aquecimento global;

- A União Europeia instou os seus Estados-Membros a alcançarem as seguintes metas até 2020: redução das emissões de gases causadores do efeito de estufa em 20% face aos níveis de 1990; aumento em 20% do uso de fontes de energia renováveis e adopção de medidas com vista à obtenção de uma poupança energética de 20% relativamente aos níveis de consumo actuais.

É urgente intervir para alcançar um novo equilíbrio que esteja em harmonia com o ambiente e respeite os direitos das gerações futuras. É necessário modificar e reduzir o consumo de energia:

1. Por **motivos éticos e sociais**. No presente, 28% da população mundial consome 77% de toda a energia produzida, enquanto 72% vivem apenas com os restantes 23%.

2. Por **motivos estratégicos.** A Europa (e em especial Portugal) depende fortemente de países fora da U.E. (alguns deles politicamente muito instáveis) para satisfazer as suas necessidades de combustíveis fósseis, razão pela qual não existe uma certeza de continuidade do fornecimento.

3. Por **motivos económicos.** O custo anual da factura energética representa uma parcela significativa das despesas de um lar.

É necessário dar início a uma nova revolução energética, com o objectivo estratégico de incentivar o uso de fontes de energia renovável (sol, vento, água, etc.) para produção de energia necessária ao desenvolvimento e subsistência das populações do mundo. Trata-se de um objectivo a ser perseguido com afinco e que requer uma forte aposta na investigação, a qual deverá ser suportada por investimentos e políticas energéticas adequadas a nível nacional e internacional.

O CONSUMO ENERGÉTICO NOS EDIFÍCIOS

Em Portugal, os edifícios foram responsáveis pelo consumo de 5,8 Mtep (milhões de toneladas equivalente de petróleo), representando cerca 30% do consumo total de energia primária do país e 62% dos consumos de electricidade, em 2005. O sector residencial com cerca de 3,3 milhões de edifícios contribuiu com 17% dos consumos de energia primária em termos nacionais, representando cerca de 29% dos consumos de electricidade, o que evidencia a necessidade de uma atenção particular à eficiência energética dos equipamentos consumidores de electricidade como forma de moderação dos consumos.

No sector residencial, a qualidade dos edifícios e do conforto a eles associado tem aumentado particularmente nos últimos anos. As necessidades ligadas à higiene, as necessidades básicas na confecção e conservação dos alimentos, as necessidades de conforto térmico (aquecimento e arrefecimento), e ainda o uso de equipamentos de entretenimento e equipamentos eléctricos de apoio às tarefas (computadores pessoais, electrodomésticos, etc), são comodidades que foram sendo postas gradualmente à disposição dos utilizadores dos edifícios de habitação. Contudo, este nível mais elevado de conforto traduz-se normalmente num acréscimo de investimento e num maior consumo de energia com repercussão no aumento da emissão de gases que contribuem para o aquecimento global.

O consumo de energia no sector doméstico depende directamente do rendimento disponível das famílias. O crescimento sustentado deste indicador, com forte impacto na posse e utilização de aparelhos consumidores de energia, tem sido um dos motores da dinâmica da procura de energia eléctrica no sector. Outra causa do aumento dos consumos de energia reside na enorme multiplicidade de pequenas e grandes ineficiências resultantes quer dos próprios equipamentos consumidores utilizados no sector, edifícios incluídos, quer dos procedimentos e hábitos de utilização desses equipamentos. É necessário ter presente que os edifícios residenciais são utilizados por um universo de mais de 10 milhões de consumidores, existindo alguma inércia na adopção de padrões eficientes de consumo de energia devido, não só a razões comportamentais dos consumidores, como também ao período necessário para a substituição dos equipamentos e progressiva recuperação dos edifícios.

Em termos de utilizações finais, os consumos de energia nos edifícios residenciais distribuem-se aproximadamente da seguinte forma: cozinhas e águas quentes sanitárias 50%, aquecimento e arrefecimento 25%, iluminação e equipamentos electrodomésticos 25%. Estes valores permitem inferir algumas conclusões de forma a melhorar a eficiência térmica e energética dos edifícios. Assim:

- Os custos elevados associados à produção de águas quentes sanitárias, cuja fonte energética se divide entre o gás e a electricidade poderão ser transferidos para uma produção de origem renovável - energia solar térmica.

- Os consumos associados ao conforto térmico (aquecimento e arrefecimento) constituem uma via de intervenção no sector;

- A melhoria da eficiência energética do parque de equipamentos e iluminação constitui um alvo de intervenção onde as economias de energia poderão ser significativas.

Numa óptica de eficiência energética é urgente integrar os princípios de racionalização de energia nos edifícios novos e nos que necessitam de obras de reabilitação, para evitar que os consumos energéticos aumentem drasticamente.
Algumas intervenções eficazes em edifícios podem conduzir a poupanças de **30-35% no consumo de energia, mantendo as mesmas condições de conforto.**

A poupança de energia é a primeira fonte de energia renovável actualmente disponível.

Uma utilização eficaz da energia pode melhorar as condições de conforto das nossas casas.

Cada cidadão pode e deve desempenhar um papel relevante na poupança de energia em sua casa.

Os cidadãos devem ter um papel activo na utilização mais eficiente da energia, adoptando medidas simples de executar:

- Comportamentos diários inteligentes e eco-sustentáveis na utilização de sistemas e de electrodomésticos que consomem energia;

- Selecção cuidadosa dos electrodomésticos, caldeiras, sistemas de ar condicionado, levando em consideração a informação existente na etiqueta referente ao consumo de energia e adquirindo os produtos mais eficientes;

- Melhoria da eficiência energética dos sistemas de aquecimento e ar condicionado da casa e do edifício na sua globalidade.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS E TECNOLOGIAS ENERGÉTICAS DOS EDIFÍCIOS

Este guia pretende incentivar uma utilização mais eficiente da energia, apresentando os principais conceitos para a consciencialização das famílias, que vivem em moradias isoladas ou em edifícios de apartamentos (condomínios), para o nível de eficiência energética de suas casas e das possíveis intervenções que podem executar com o objectivo de poupar energia. Também são apontadas linhas de orientação que permitem, no acto de aquisição ou troca de habitação, optar por uma escolha mais adequada. Com estes objectivos, o Guia apresenta:

- Uma descrição simples das tecnologias e sistemas que podem conduzir a uma melhoria da eficiência energética dos edifícios ou que devem ser levadas em consideração no momento da compra de uma habitação.

- Sugestões de carácter prático para poupar energia na utilização de electrodomésticos, água quente, sistema de aquecimento e ar condicionado.

- Informações referentes à certificação energética dos edifícios, que deve ser entregue com qualquer casa recém-construída e, a partir de 2009, em qualquer transacção de imóveis.

- Informações úteis que poderão ajudar as famílias ao comprar uma casa nova ou em situações de reabilitação de edifícios.

As condições de conforto proporcionadas por uma habitação dependem de uma série de factores que incluem as características de construção do edifício e dos sistemas de aquecimento e arrefecimento utilizados. Estes factores estão também relacionados de forma directa com os custos de operação do edifício. Assim, é essencial proceder a uma avaliação correcta destas características para avaliar as linhas de acção que podem conduzir a uma melhoria significativa do ambiente interior da habitação e a menores custos na utilização de energia.

A avaliação das características de construção e dos sistemas de aquecimento e arrefecimento é especialmente importante quando se compra uma casa nova. É fundamental que, para além do aspecto agradável da habitação e do seu custo de aquisição, também sejam levados em consideração os requisitos de eficiência energética.

CARACTERÍSTICAS EXTERIORES DOS EDIFÍCIOS

As características arquitectónicas e construtivas dos edifícios têm uma influência determinante nas condições de conforto interior. Um edifício que tenha sido projectado e construído sem ter em conta as condições climatéricas do local onde seria implantado não poderá ser considerado um edifício eficiente na utilização de energia para proporcionar conforto aos seus moradores. Nas últimas décadas, as questões de conforto de um edifício têm sido resolvidas através de sistemas artificiais de controlo do conforto ambiente, ignorando as características climatéricas do local onde o edifício se insere.

A consequência directa desta abordagem é a elevada incidência dos custos de aquecimento e de ar condicionado nas despesas das famílias.

No caso da compra de uma habitação, a verificação destas características fornece pistas muito importantes no sentido de perceber quais os custos futuros em energia da habitação.

As variáveis climáticas que mais influenciam os edifícios, em termos de transferência de calor são **a temperatura do ar** exterior e a radiação solar. A **temperatura do ar** determina o estabelecimento das trocas de calor entre o interior e o exterior da habitação. Assim, no Inverno, a temperatura exterior é baixa, pelo que existem perdas térmicas do interior para o exterior das habitações. No Verão, acontece o inverso: a temperatura elevada do exterior provoca a entrada de calor indesejado nas habitações.

A outra variável de grande importância para os edifícios é a **radiação solar**. No Inverno constitui uma fonte de calor muito importante, contribuindo para o aumento da temperatura interior. No Verão constitui uma fonte de calor a evitar, precisamente para impedir o aumento da temperatura interior nos edifícios.

A energia solar depende de dois factores: a trajectória do Sol (é o ângulo de incidência dos raios solares que determinam a intensidade da radiação) e a duração da exposição solar (número de horas de Sol recebidas ao longo do dia e do ano).

É possível construir edifícios que tiram o maior partido da trajectória do Sol e que, como consequência, conseguem fazer um melhor aproveitamento do mesmo. Para se ter uma ideia de como um edifício poderá responder no Verão e no Inverno, tem de se prestar atenção a dois factores: a forma do edifício e,sobretudo, a sua orientação solar.

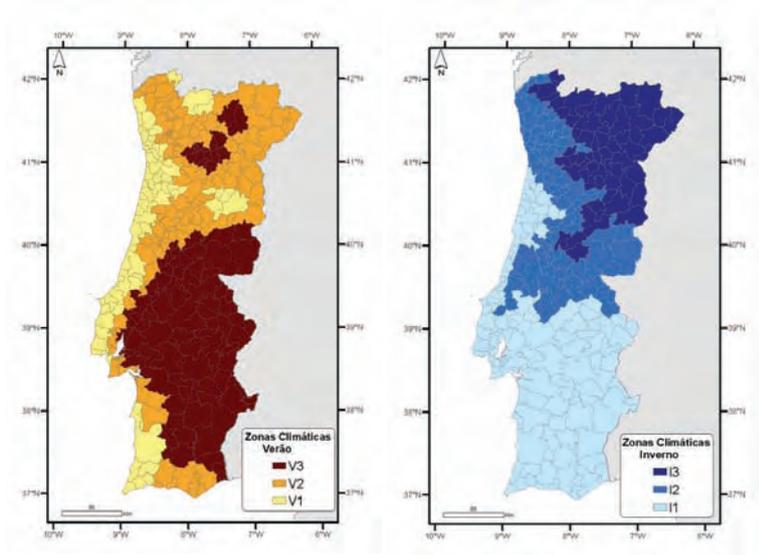
1.1 | Forma e localização do edifício

A **forma do edifício** tem um forte impacto na eficiência energética do edifício.

A necessidade de aquecer uma casa no Inverno advém do facto do calor gerado no seu interior ser continuamente transmitido para o exterior da casa através das paredes, janelas, telhados, etc, ou seja, através das superfícies externas do edifício. Assim, quanto maior for a superfície (S) que envolve o volume (V) aquecido, maior será a transferência de calor.

Para ser eficiente do ponto de vista energético, um edifício deve ter um factor de forma (FF) ou uma relação superfície/volume **(S/V)** baixa. Por este motivo, como se ilustra na tabela seguinte, uma casa independente é menos eficiente em termos energéticos do que um edifício de vários pisos.

Tipo de edifício	S/V
Casa independente	Cerca de 0,80
Casa geminada	Cerca de 0,65
Edifício de um piso	Cerca de 0,50
Edifício de vários pisos	Cerca de 0,30

Por outro lado, a **localização do edifício** é muito importante no que respeita às necessidades térmicas do espaço interior. Estas necessidades estão contempladas no Regulamento de Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), onde se apresentam estratégias que contribuem significativamente para a melhoria do desempenho térmico dos edifícios. Para se ter uma ideia das condições climáticas no País, pode consultar-se o mapa climático de Verão e de Inverno.

As zonas classificadas como I1 correspondem a locais com menores necessidades de aquecimento no Inverno, enquanto que as zonas I3 terão necessidades mais elevadas. Da mesma forma, no Verão, as zonas V3 terão maiores necessidades de arrefecimento do que as regiões V1.

Para além da zona climática, também se deve verificar se o edifício está localizado numa área com boa ventilação, mas sem estar directamente sujeito a ventos fortes.

1.2 | Orientação e captação de energia solar

A captação eficaz de energia solar constitui um factor primordial a ter em consideração, especialmente num País como Portugal, onde, apesar de existir um clima moderado, se nota uma demarcação muito significativa da estação quente (Verão) e fria (Inverno).

A capacidade que um edifício tem de captar a radiação solar nos períodos em que existe uma maior necessidade de energia (isto é, no Inverno) e de ter a menor superfície possível exposta à luz do Sol quando existe a necessidade de dissipar o calor (isto é, no Verão) determina o grau de conforto oferecido aos ocupantes e os consequentes gastos de energia. Sendo essas condições opostas, dá-se muitas vezes o caso de os edifícios serem muito eficientes no Inverno mas pouco eficientes no Verão, ou vice-versa. Existem, no entanto, alguns tipos de edifícios que têm boas prestações tanto no Inverno como no Verão.

Consoante o clima local ou os diferentes objectivos específicos, pode optar-se por privilegiar uma condição ou a outra. No caso de uma casa situada num clima muito frio, o Verão não será um problema tão grande e poder-se-á concentrar quase exclusivamente na eficiência durante o Inverno. Por outro lado, no caso de um edifício situado no Sul, o objectivo consistirá em reduzir a irradiação durante o Verão.

No nosso país, em que ambas as condições meteorológicas estão presentes, é necessário ter os dois valores em consideração e obter o melhor compromisso possível de modo a obter o melhor equilíbrio de eficiência da energia solar.

Regra geral, é preferível que a exposição solar das superfícies a Este e Oeste seja reduzida. Estas duas orientações são irradiadas principalmente durante o Verão e a entrada de radiação é muito difícil de controlar, uma vez que se faz quase perpendicularmente às janelas. Para combater a influência do frio do Inverno, é aconselhável reduzir as paredes e janelas orientadas para o Norte e aumentar as que estão orientadas para o Sul, também porque as paredes voltadas para o Sul são mais fáceis de proteger da luz do Sol durante o Verão.

O lado Norte da casa deve ser reservado a WCs, arrumos, ou outras divisões que necessitem de poucas aberturas (ou mesmo nenhuma) para o exterior. É nesta orientação que se originam grandes perdas térmicas através dos vidros durante a estação fria. Se for impossível a escolha de uma casa sem divisões orientadas a Norte, então tenha sempre presente esta questão.

As zonas com clima mediterrânico apresentam uma necessidade dupla, com a protecção solar no Verão e a obtenção de aquecimento no Inverno. Actualmente, é **possível conseguir este objectivo, utilizando sistemas simples de protecção de janelas.** Estes sistemas revestem-se de uma importância vital ao nível da eficiência energética de um edifício. De facto, estes têm por objectivo controlar a entrada da luz solar e bloquear a luz directa do sol durante o Verão enquanto permitem a penetração da luz do sol durante o Inverno.

A protecção das janelas pode ser realizada através de unidades fixas (telheiros, palas, varandas ou alpendres). Também podem ser utilizados sistemas de protecção externos móveis (isto é, toldos, estores venezianos, etc.) ou unidades externas fixas (isto é, guarda-sóis verticais e horizontais, alpendres, etc.) ou plantas trepadeiras e arbustos, desde que tenham folhagem caduca, de forma a permitirem a entrada de radiação solar no Inverno.

A protecção solar deverá ter uma dimensão adequada, tendo em conta quer os requisitos de Inverno quer os de Verão. Por conseguinte, estes sistemas de sombreamento devem ser concebidos de acordo com as condições específicas de latitude.

Para combater os efeitos do calor no Verão, a casa deverá ter elementos de protecção das zonas de acesso (isto é, pátios, pórticos, arcos, etc.).

A captação eficaz de energia solar constitui um factor primordial a ter em consideração

2

CARACTERÍSTICAS DA CONSTRUÇÃO

Do ponto de vista energético, a qualidade de um edifício também depende das características dos elementos que fazem a fronteira entre a casa e o ambiente exterior, ou seja, da sua envolvente (fachadas, janelas, telhados).

Muitas pessoas desconhecem por completo a constituição das paredes e tectos das suas habitações. No entanto, ao comprar uma nova habitação, esta informação poderá ser verificada, através da Ficha Técnica da Habitação, que deve ser sempre solicitada ao vendedor. Nas habitações existentes, pode avaliar-se o tipo de construção e a correcta colocação dos materiais de construção e de isolamento através de uma análise às paredes, recorrendo à técnica de termografia. Este ensaio é bastante conclusivo e não provoca quaisquer danos no edifício.

2.1 | Características da Envolvente Exterior

O tipo de materiais com que se constrói a fachada de um edifício também influencia as condições de conforto no seu interior. As características principais a ter em conta, no que diz respeito aos ganhos e perdas de energia, são a inércia térmica do material e o seu poder isolante.

A **inércia térmica** é uma característica própria dos materiais pesados e densos, como, por exemplo, os tijolos maciços e a pedra. As paredes com uma estrutura pesada têm uma elevada capacidade térmica, funcionando como reservatórios de calor e amortecedores térmicos, ou seja, amortecem e contrariam os picos climáticos exteriores, algo que uma estrutura isolante, mais leve, não consegue fazer. Nas casas com este tipo de paredes podem arejar-se as divisões mesmo que esteja frio no exterior, porque, uma vez fechada a janela, a temperatura interna restabelece-se quase imediatamente. No Verão, a mesma capacidade para absorver o calor mantém mais fresco o ambiente interior: como se pode constatar quando se entra numa casa antiga com espessas paredes de pedra, capazes de transmitir uma sensação de bem-estar, embora a pedra tenha uma reduzidíssima capacidade de isolamento térmico.

A quantidade de calor necessária para manter uma habitação à temperatura de conforto depende também, em larga escala, do seu nível de **isolamento térmico** que previne a transferência de calor por condução entre o interior e o exterior de um edifício. Um edifício mal isolado acarreta maiores custos com o aquecimento, pois consome mais energia: no Inverno arrefece rapidamente podendo ocorrer condensações no seu interior, e no Verão aquece mais e num curto espaço de tempo. Por esta razão é essencial diminuir as perdas e os ganhos de calor utilizando técnicas de isolamento adequadas nos edifícios. Pequenas intervenções de melhoria no isolamento de edifícios podem conduzir a economias energéticas avultadas, evitando custos desnecessários no aquecimento e na refrigeração de espaços.

Para obter uma poupança de energia real, o sistema de aquecimento deverá ser novamente regulado de forma apropriada após uma acção de isolamento. Caso contrário, corre-se o risco de sobreaquecimento do edifício, desperdiçando assim a redução de custos e de energia proporcionada pela acção de isolamento.

Para proporcionar um nível baixo de transmissão de calor do edifício, o isolamento deve cumprir os seguintes requisitos:

- Todas as partes estruturais (isto é, pilares, vigas, paredes de protecção) devem estar posicionadas dentro da área isolada;
- Dever-se-á prestar atenção à ligação entre os diferentes elementos do edifício, tendo em vista evitar o aparecimento de pontes térmicas, isto é, áreas em que o calor é dissipado em maior quantidade do que no resto do edifício (zonas de junção entre materiais diferentes, possíveis descontinuidades na colocação do isolamento, como pode acontecer nos pilares, nas vigas ou no recorte das janelas);
- As janelas e as portas devem ser montadas utilizando métodos de construção específicos, de forma a criar uma barreira de corte de calor, reduzindo assim a sua entrada e saída;
- As varandas e terraços não devem entrar em contacto com as estruturas posicionadas dentro da área isolada, devendo ser elementos estruturais separados.

2.2 | Isolamento das paredes exteriores

Um bom isolamento da envolvente do edifício proporciona poupanças ao nível dos custos de aquecimento e arrefecimento, ou seja, permite poupar energia durante a sua utilização. Existem vários tipos de materiais e técnicas de isolamento. A escolha depende evidentemente do clima da zona (ou seja, do grau de isolamento que se pretende alcançar) e de quaisquer restrições de construção da área visada.

Os isolantes térmicos são geralmente materiais porosos e de baixa densidade como o EPS (Poliestireno Expandido), o XPS (Poliestireno Extrudido), a PUR (Espuma de Poliuretano), o ICB (Aglomerado de cortiça), a MW (lã mineral), etc. Consoante os casos, são utilizados materiais soltos ou sob a forma de espuma, placas compactas, tapetes ou placas de feltro. Para além do ICB, existem ainda outros materiais de isolamento de origem natural como a vermiculite, a perlite e a fibra de coco.

2.2.1 | Isolamento pelo exterior

O sistema de isolamento mais eficaz consiste na aplicação de placas de material isolante ou aplicação contínua de uma espuma nas paredes exteriores e em cobrir esses materiais com um revestimento/reforço/reboco adequado, que pode ser pintado ou revestido de outros materiais, obtendo-se assim uma aparência tradicional. Esta forma de isolar as paredes exteriores proporciona vantagens significativas em termos de capacidade de aquecimento do edifício. Uma vez que o isolamento externo é ininterrupto, as pontes térmicas são quase que totalmente eliminadas. Por conseguinte, aumentando a espessura do material isolante, conseguem-se níveis baixos de transmissão de calor. Por outro lado, é praticamente impossível conseguir este nível de isolamento através de isolamentos interiores ou de enchimento, nas caixas-de-ar.

A eliminação das pontes térmicas proporciona um ambiente mais confortável e uma melhor conservação do edifício. Uma vez eliminadas as áreas frias das superfícies internas que se situam junto das pontes térmicas, a temperatura das paredes interiores aumenta, aumentando o conforto. Além disso, também se impede o aparecimento de zonas de condensação de humidade e formação de bolor nas paredes interiores. Deste modo, a casa será mais saudável e a degradação física das superfícies tornar-se-á muito mais lenta.

Devido ao custo considerável desta intervenção, é especificamente recomendada nos casos em que a fachada do edifício é renovada.

2.2.2 | Isolamento pelo interior

Esta intervenção é bastante eficaz em termos de custos, não sendo necessário recorrer a mão-de-obra especializada. É indicada no caso de acções selectivas como para o isolamento de uma parede orientada a Norte. Consiste na colagem do material de isolamento em placas na face interior da parede.
O isolamento pode ser revestido com placas de gesso cartonado ou outro material, sobre o qual é aplicado o acabamento final (tinta, papel de parede, etc.) da parede interior. O isolamento térmico de paredes simples pelo interior evita as pontes térmicas em pilares (mas não nas vigas e lajes). O inconveniente principal é que deixa de se aproveitar a inércia térmica das paredes.

2.2.3 | Isolamento colocado na caixa-de-ar

Se a parede exterior tiver uma caixa-de-ar adequada, esta poderá ser preenchida com isolamento térmico mediante perfuração feita na parede e injectando ou soprando o material de isolamento para o seu interior (de um modo geral espuma, grânulos em poliestireno expandido ou grânulos minerais). A operação tem custos muito razoáveis e proporciona um isolamento eficaz. Deve ser utilizado um material isolante estável a longo prazo, que não produza fumos tóxicos nem desagradáveis. Para estes trabalhos recomenda-se que sejam contratados empreiteiros qualificados e experientes.

2.3 | Coberturas

As coberturas são as superfícies da envolvente que mais contribuem para as perdas de calor num edifício. O isolamento térmico de uma cobertura é considerada uma intervenção de eficiência energética prioritária, face aos benefícios imediatos em termos da diminuição das necessidades energéticas, e por se tratar de uma das medidas mais simples e menos dispendiosa.

2.3.1 | Cobertura horizontal

A aplicação do isolante térmico pelo exterior deve ser realizada com a solução cobertura invertida: o isolamento térmico, sob a forma de placas, é aplicado sobre a impermeabilização da laje de betão, e protegido superiormente pela aplicação de uma protecção pesada. Esta solução deve ser usada em detrimento da solução em que o isolante térmico desempenha a função de suporte de impermeabilização, pois permite aumentar a vida útil da impermeabilização ao protegê-la de amplitudes térmicas significativas.

2.3.2 | Cobertura inclinada

Em coberturas inclinadas com desvão habitável (um sótão, por exemplo), o isolamento exterior deve, sempre que possível, ser colocado sob o telhado e sobre a impermeabilização da laje (isolamento das vertentes). No caso de telhados sem laje o isolamento térmico deve ser aplicado sob a estrutura de fixação das telhas, podendo ser revestido pelo interior com outro material.

No caso do isolamento pelo interior, o material isolante é colocado sobre a estrutura do telhado inclinado. Esta intervenção é de fácil instalação e constitui uma solução viável igualmente do ponto de vista da concepção. Se o espaço disponível no interior sob o telhado inclinado do edifício não for um local habitável, o material isolante pode ser aplicado sobre o pavimento (isolamento da esteira horizontal). Este tipo de solução é mais económico (comparativamente com o isolamento das vertentes) pois a quantidade de isolante utilizada é menor e a sua aplicação encontra-se geralmente mais facilitada.

2.4 | Pavimentos

A intervenção ao nível dos pavimentos é fundamental quando estes estão em contacto directo com o exterior ou com espaços interiores não aquecidos. O isolamento térmico é aplicado sobre a laje de fundo, depois de executada a adequada preparação e de aplicada a cola apropriada. O sistema de aplicação simples proporciona a correcção das pontes de calor, tem um tempo de duração bastante longo, é resistente aos choques acidentais e não é facilmente inflamável.

2.5 | Vidros e janelas

As superfícies vidradas desempenham um papel muito importante no domínio da eficiência térmica do edifício. Se, por um lado, podem contribuir para a entrada de calor sem custos, por outro, podem ser saídas através das quais o calor se dissipa, quando não são construídas e montadas de uma forma apropriada. A intervenção ao nível das janelas deve ser feita com o intuito de reduzir as infiltrações de ar não-controladas, aumentar a captação de ganhos solares no Inverno, reforçar a protecção da radiação solar durante o Verão e melhorar as condições de ventilação natural.

Estima-se que entre 25 a 30% das nossas necessidades de aquecimento são devidas a perdas de calor com origem nos envidraçados.

Os factores mais importantes na avaliação das janelas são os seguintes:

- A área da superfície envidraçada;
- O tipo de vidro utilizado;
- O tipo de caixilharia.

No que diz respeito à **área**, se o edifício estiver orientado de forma adequada, considere que do lado Sul, a superfície vidrada deverá rondar 40% da superfície total. Se a superfície vidrada exceder 50% da superfície total do lado Sul, a luz solar conseguida no Inverno não aumentará significativamente, mas as salas situadas na parte Sul da casa ficarão expostas a um calor excessivo no Verão, com uma diminuição considerável no bem-estar. Por outro lado, uma superfície vidrada reduzida diminui o risco de sobreaquecimento no Verão, mas também diminui a luz solar, aumentando assim o consumo de energia associado à iluminação artificial e ao aquecimento.

As janelas voltadas para Este e Oeste não melhoram consideravelmente o equilíbrio energético no Inverno, enquanto que contribuem em grande medida para o sobreaquecimento no Verão (mais do que as janelas voltadas para Sul). Devem portanto ser equipadas com sistemas de sombra eficazes (como os estores venezianos) ou através de vegetação densa no exterior.

O **isolamento térmico** de uma janela depende da qualidade do vidro e do tipo de caixilharia utilizado. As janelas que possuem vidros duplos têm maior capacidade de isolamento do que os vidros simples, já que o espaço entre os dois vidros serve para reduzir a perda de calor. Geralmente, quanto maior este espaço, mais isolante é o vidro. Para prevenir a entrada de calor em excesso no Verão, o vidro exterior pode ser reflector. As janelas de vidro duplo reduzem quase a metade a perda de calor comparativamente com os vidros simples.

Para tornar as janelas mais eficientes reduzindo as perdas ou ganhos de calor, podem ser executadas intervenções simples, de custo pouco significativo e sem que para isso seja necessário contratar mão-de-obra especializada. Por exemplo, para reduzir a excessiva penetração de ar podem ser aplicadas tiras vedantes nas juntas das janelas ou injectar borracha de silicone nas fissuras. A instalação de cortinas em tecido pesado (evitando, contudo, instalar cortinas pesadas à frente de aquecedores e/ou radiadores) é outra forma de diminuir as fugas de calor.

Nos casos de janelas degradadas, a reabilitação de uma habitação que possua vidro simples poderá ser conduzida pela:

- Instalação de outro vidro por fora ou por dentro do vidro existente;
- Introdução de outro vidro na mesma estrutura da janela de forma a obter o efeito do vidro duplo.

Estão, ainda, disponíveis no mercado uma variedade de vidros energeticamente eficientes com desempenho térmico superior ao do vidro duplo clássico com recurso a diferentes tecnologias.

As **caixilharias das janelas** desempenham um papel chave na dissipação do calor. As caixilharias em madeira, PVC ou alumínio com corte térmico são as que apresentam melhores propriedades térmicas, enquanto as de alumínio que não disponham de corte térmico só são adequadas nos casos em que esteja instalada uma barreira que impeça a passagem do calor, para evitar o problema da condensação.

Se existir espaço suficiente nas **caixas de estores**, pode ser introduzido material isolante, a um preço razoável, evitando as entradas de ar frio no Inverno e assim impedir as desnecessárias perdas de energia.

2.6 | Cor dos revestimentos

As cores utilizadas nas fachadas e coberturas também influenciam o conforto térmico. Uma superfície lisa de cor preta absorve cerca de 90% da radiação solar incidente, ao passo que uma superfície branca reflecte 80% da radiação. É fácil adoptar este princípio simples numa habitação. A escolha de cores claras para o revestimento das paredes exteriores permitirá, assim, reflectir grande parte da radiação. Não é por acaso que as casas alentejanas e algarvias eram, no passado, pintadas de branco.

Assim que a radiação solar atinge a superfície de uma parede, uma parte é reflectida para o ambiente, sendo a outra absorvida pelo material, contribuindo, desta forma, para o seu aquecimento. Para evitar esta absorção pelo material e que o calor se acumule nas paredes, é necessário, no Verão, que a parte reflectida da radiação seja aumentada.

3 | VENTILAÇÃO

Tendo em vista a eficiência energética de um edifício, também é muito importante dispor de uma troca de ar nas condições consideradas ideais.

A mistura e a renovação do ar nos espaços com uma ventilação adequada - natural ou mecânica - também permite uma redução da humidade e contaminação, contribuindo para um maior conforto. Uma casa insuficientemente ventilada poderá gerar humidade através dos vapores que se formam, afectando o conforto ou mesmo a saúde dos seus habitantes.

3.1 | Ventilação natural

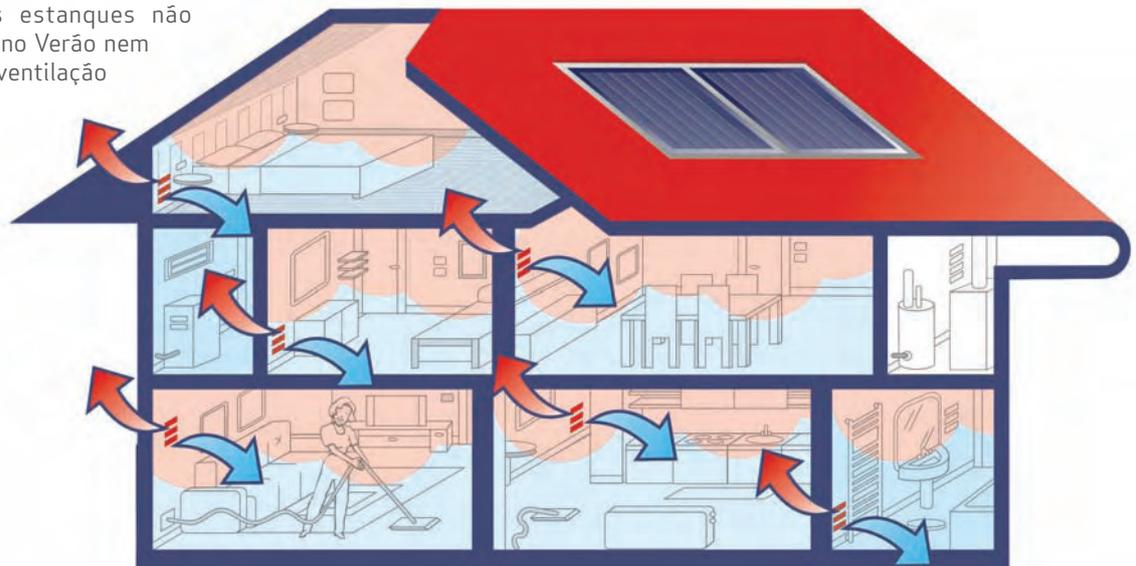
A melhor escolha consiste na exploração da **ventilação natural**, sempre que possível, fazendo uso da **pressão** e **depressão** causada pela acção do vento na superfície exterior do edifício.

No primeiro caso (pressão), é utilizado o princípio do efeito de tiragem: o ar quente, que é mais leve do que o ar frio, tende a subir e a arrastar ar frio. As diferenças de temperatura entre as diferentes divisões da casa produzem ventilação, permitindo a mudança do ar, desde que hajam aberturas para o exterior que permitam a entrada de ar novo.

O outro fenómeno (depressão) pode ser explorado com mais frequência: quando um edifício é fustigado pelo vento, a parede directamente exposta ao vento é sujeita a uma forte pressão, enquanto a parede do lado oposto, é envolvida numa depressão. A diferença de pressão entre os dois lados é suficiente para gerar uma ventilação natural entre as divisões.

Para explorar de forma optimizada a ventilação natural, deve existir uma corrente de ar no apartamento, ou seja, devem existir pelo menos duas janelas em duas fachadas opostas.

Esta é de facto a melhor maneira de estabelecer condições de diferença de pressão, que são essenciais para explorar a ventilação natural. Os apartamentos que estejam voltados apenas para um lado do edifício têm uma capacidade muito menor de fazer uso da ventilação natural.

Além disso, as portas e janelas afectam a ventilação natural. As portas e janelas estanques não permitem a entrada de ar, nem no Verão nem no Inverno, impedindo assim a ventilação natural.

3.2 | Ventilação forçada

Os sistemas de **ventilação forçada** (ou mecânica) permitem a permuta de ar entre os espaços em que não seja possível utilizar a ventilação directamente a partir do exterior.

A permuta do ar é proporcionada por condutas de ventilação forçada ligadas aos espaços interiores através de extractores (destinados a extrair o ar parado ou poluído) e ventiladores (para injectar ar fresco). Regra geral, os sistemas centralizados de aquecimento e ar condicionado (AVAC), mais comuns nos grandes edifícios de serviços, incluem uma ventilação forçada.

Os sistemas recentes de ventilação forçada com recuperação de energia permitem a recuperação parcial da energia - no arrefecimento ou no aquecimento. Esta energia seria desperdiçada com a permuta de ar simples. Isto deve-se aos permutadores de calor dentro dos quais os fluxos de entrada e saída de ar se cruzam - sem se misturarem um com o outro - sendo que, no modo de arrefecimento, um fluxo de ar aquece o outro e vice-versa. Assim, no Verão, o ar quente de fora passa junto do ar que sai do ar condicionado e é arrefecido, enquanto no Inverno, o processo é o inverso.

4

AQUECIMENTO E ARREFECIMENTO

Os sistemas de aquecimento e arrefecimento desempenham um papel essencial no lar e são, indubitavelmente, os que têm maior impacto no conforto ambiente. São, ao mesmo tempo, responsáveis por uma parte significativa da factura energética da habitação e pelas emissões de gases poluentes para a atmosfera, daí que a sua eficiência energética seja fundamental.

A eficiência energética de um sistema de aquecimento e/ou arrefecimento num edifício atinge o nível mais elevado, quanto menor for o consumo de energia para manter as condições de calor o mais estáveis possíveis, proporcionando assim o bem-estar das pessoas.

Caldeira
de condensação

4.1 | Sistema de aquecimento central

Este tipo de sistema serve para aquecer as divisões no Inverno e pode, ainda, produzir água quente para uso doméstico. É formado pelos seguintes componentes:

- Uma unidade geradora de calor (caldeira);
- Sistemas de distribuição do calor (tubagens) e utilização (isto é, radiadores, piso radiante, etc.);
- Unidades de regulação e controlo.

A caldeira é o coração do equipamento de aquecimento e sua eficiência reveste-se da máxima importância na optimização da economia e na redução das emissões poluentes para a atmosfera.

A selecção de uma **caldeira com potência adequada**, tendo em conta os níveis de calor de que a habitação necessita efectivamente, é uma medida muito importante de eficiência energética. É frequente escolher-se uma caldeira com tamanho maior do que o necessário. Na realidade, as caldeiras com capacidade superior à necessária podem apresentar uma eficiência mais baixa do que o previsto e, portanto, uma menor economia de combustível. Nas estações intermédias com temperaturas exteriores mais amenas, o sistema atinge de imediato a temperatura requerida e desliga-se durante longos períodos. Este tipo de funcionamento acarreta maiores perdas de energia. Durante os períodos do ano em que a caldeira funciona apenas para o aquecimento de águas para banho e duches, a eficiência de produção é inferior à de um equipamento dedicado a esse efeito. A escolha da potência adequada deve levar em consideração:

- A dimensão e tipologia da habitação;
- O clima da região;
- O tipo de construção;
- O número de pessoas a que se destina.

O local da instalação da caldeira é de extrema importância. Por razões de segurança, o local deverá ter o tamanho adequado e ser suficientemente ventilado para permitir a entrada do oxigénio consumido pela combustão.

O manual de operação e manutenção da caldeira é um documento de extrema importância que deve ser guardado com cuidado. O manual fornece indicações úteis, como os parâmetros de eficiência da caldeira, as especificações para as ligações eléctricas dos termóstatos e as operações de manutenção mais importantes. É também importante guardar os manuais de operação e manutenção de todos os outros componentes do sistema de aquecimento, isto é, crono-termóstatos, válvulas termostáticas, válvulas motorizadas com três vias, amaciadores da água, e outros.

Em grandes edifícios de apartamentos, a instalação de sistemas modulares que utilizam caldeiras em cascata podem constituir uma solução de grande interesse. O consumo de combustível e o calor produzido são ajustados aos requisitos de energia do edifício. Isto é, quando os requisitos de energia são mais reduzidos só funciona uma caldeira, enquanto as outras permanecem desligadas até ser solicitado um aumento da energia térmica causado por um aumento do consumo ou pela descida da temperatura exterior.

4.1.1 | Caldeiras de condensação

As caldeiras tradicionais, incluindo as mais avançadas - denominadas caldeiras de alta eficiência - utilizam apenas uma parte do calor gerado pela queima do combustível. A sua eficiência situa-se nos 91-93%. Nestas caldeiras, o vapor de água produzido durante a combustão é lançado para a atmosfera através da chaminé, transportando uma importante quantidade de calor - denominada calor latente de vaporização - que corresponde a cerca de 11% da energia produzida pela combustão.

Ao contrário das caldeiras tradicionais, uma caldeira de condensação pode recuperar uma grande parte do calor existente nos gases de exaustão expedidos através da chaminé, conseguindo assim uma eficiência muito elevada. Podem atingir o seu potencial máximo quando usadas em conjunto com sistemas de aquecimento que funcionem a baixa temperatura (30 a 50°C), como no caso dos sistemas de piso radiante, por exemplo.

No entanto, as caldeiras de condensação também funcionam muito bem com radiadores tradicionais, desde que o sistema de aquecimento seja operado correctamente, situação em que a temperatura da água de aquecimento deve ser mantida abaixo dos 55 °C.

4.1.2 | Caldeiras de temperatura variável

As **caldeiras de temperatura variável** permitem atingir melhores níveis de eficiência. Por conseguirem modelar a temperatura de funcionamento, respondem de forma mais adequada em função das necessidades reais de calor, que variam ao longo do dia, devido às condições meteorológicas e ao número de horas de ocupação da casa.

Estas caldeiras podem produzir uma temperatura muito baixa da água (45-50°C), reduzindo a perda de calor, tanto através das paredes do edifício como da chaminé, não produzem condensação e emitem menos gases poluentes. As baixas temperaturas atingidas com estas caldeiras durante a maior parte da estação do Inverno permitem uma dissipação reduzida do calor através da rede de distribuição da instalação de aquecimento, e a mais elevada eficiência dos aquecedores, quer se trate de radiadores ou de outros aparelhos de aquecimento.

4.1.3 | Radiadores

Os radiadores são elementos muito utilizados nas novas habitações. São aparelhos de construção muito simples que se colocam na parede, tendo um tubo de entrada de água quente e de saída de água (um pouco mais) fria. Não obstante a sua simplicidade, ainda é possível encontrar diversos tipos de radiador no mercado, tendo em conta o material de que são feitos e a maior ou menor capacidade de transmissão de calor.

Existem, contudo, algumas características que são comuns aos radiadores. Por exemplo, em todos eles a potência é directamente associada à área do radiador. Assim, se o utilizador tiver uma sala muito grande, necessita de mais potência de aquecimento, logo o radiador terá de ser maior. Nos radiadores por elementos, o aumento de potência passa por acrescentar mais elementos ao radiador. Também em todos eles é necessário instalar um sistema de controlo externo que pode ser manual ou automático (com possibilidade de ler a temperatura).

No entanto, estes sistemas também têm as suas desvantagens:

- As salas são aquecidas por uma corrente de ar ascendente. Deste modo, o ar que está em contacto com o tecto é aquecido primeiro, sendo o ar que está por baixo aquecido posteriormente. Isto ocasiona a perda de uma quantidade considerável de energia;
- As correntes de ar interiores dão lugar à recirculação do pó;
- O calor dos radiadores pode tornar o ar interior muito seco, conduzindo à necessidade de utilizar humidificadores para combater os efeitos prejudiciais para a saúde humana.

4.1.4 | Piso radiante

O **piso radiante,** com aquecimento de baixa temperatura, é constituído por uma serpentina em tubo flexível (tubo de aquecimento PEX radiante) enterrado na laje do piso. A água circula na serpentina a uma temperatura baixa (de 35 a 45°C). Em comparação com os sistemas de aquecimento tradicionais, este sistema proporciona um maior conforto com um consumo reduzido de energia. O calor propaga-se até uma altura de dois metros, onde é mais necessário.

Assim, a caldeira necessita de menos energia para proporcionar o mesmo nível de conforto. Com uma irradiação de baixo para cima, o calor é distribuído de modo uniforme e requer uma temperatura da água de apenas 30 a 40°C em vez dos 70 a 80°C que costumam ser necessários num sistema de aquecimento tradicional.

4.1.5 | Regulação do aquecimento

Uma unidade de regulação adequada é essencial para o sistema de aquecimento completo, uma vez que:

- Mantém a temperatura de um compartimento estável, independentemente das condições atmosféricas exteriores;
- Permite a utilização e optimização de fontes de calor sem custos, como a radiação solar que penetra através de uma janela, a presença de pessoas numa sala, ou o funcionamento de electrodomésticos, evitando assim o sobreaquecimento;
- Permite a regulação correcta e separada da temperatura em cada um dos compartimentos, em função da sua utilização. Por exemplo, é possível regular uma temperatura mais elevada na casa de banho e temperaturas mais baixas nos quartos.

Aquecimento central

Termostatos Programáveis

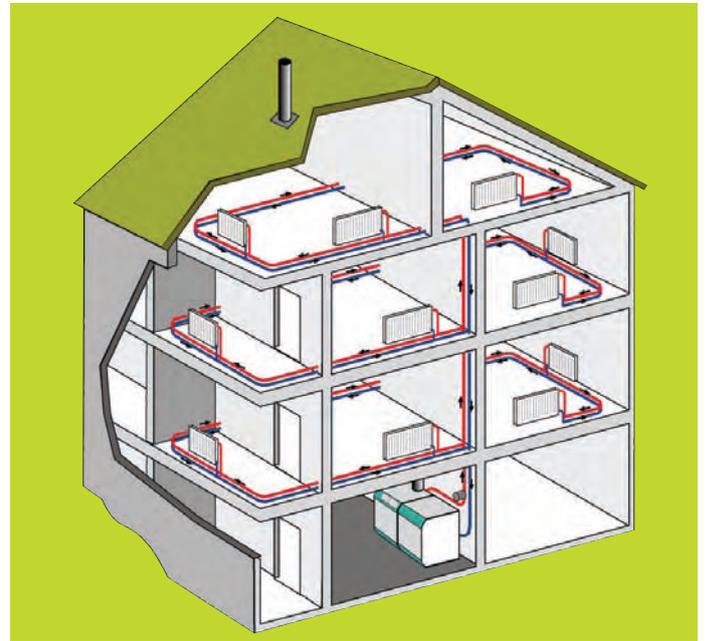
Existem diversos tipos de solução, com maiores ou menores funcionalidades de programação. Um bom aparelho deve, pelo menos, permitir programações dife-rentes para os dias de semana e os fins-de-semana. Actualmente existem, também, aparelhos portáteis, que são particularmente úteis para utilizadores que passam grande parte do tempo em casa: assim poderão regular o aquecimento na divisão da casa onde se encontram (por exemplo, escritório e posteriormente sala de estar).
É preciso ter cuidado com o local onde se colocam os sensores: devem ficar em paredes que não estejam expostas a radiação solar directa e em locais onde não existam correntes de ar. A altura ideal ronda 1,5m de forma a registar a temperatura ao nível dos ocupantes. O aparelho deve ser sempre colocado na divisão onde os ocupantes passam a maior parte do tempo.

Válvulas termostáticas

Outro dispositivo que pode ser utilizado para regular o sistema de aquecimento é a válvula termostática, um dispositivo específico que permite que cada radiador da casa funcione de forma independente.

As válvulas termostáticas controlam automaticamente a entrada de água quente no radiador em função da temperatura regulada em cada comando individual. A válvula fecha-se quando a temperatura ambiente, medida por um sensor, se aproxima da temperatura desejada, permitindo o encaminhamento da água quente para os outros radiadores que ainda estão abertos ou reduzindo o funcionamento da caldeira, quando as necessidades totais da casa foram atingidas.

A instalação de válvulas termostáticas é fácil e a sua correcta regulação e calibragem permite poupanças de energia significativas. Por esta razão, estes dispositivos devem ser instalados nos novos edifícios ou na reabilitação de edifícios antigos.

As válvulas termostáticas podem ainda ser usadas em complemento dos termóstatos. Numa situação normal, é instalado um termostáto na divisão da casa que é ocupada durante mais tempo - usualmente a sala de estar. As válvulas termostáticas serão instaladas nas restantes divisões.

4.1.6 | Sistemas de aquecimento independente versus sistemas de aquecimento central em edifícios de apartamentos

Um sistema de aquecimento independente toma esta designação quando os sistemas de produção e de distribuição de calor servem uma unidade residencial individual do edifício. A escolha deste sistema recai no desejo de as famílias gerirem de forma independente os seus sistemas de aquecimento:

- Com o aquecimento independente, as horas de operação do sistema e as temperaturas dos compartimentos podem ser adequadas ao perfil do utilizador;
- Uma vez que pagam pelo seu consumo real, os utilizadores tornam-se mais responsáveis, reduzindo, assim, o desperdício de energia.

As vantagens da utilização alargada de aparelhos de aquecimento independentes em blocos de apartamentos não são assim tão óbvias, apresentando também desvantagens:

- Consumo excessivo de combustível devido ao sobredimensionamentos das caldeiras, resultando em maiores emissões poluentes para a atmosfera;
- Maiores riscos de segurança: a manutenção normal nem sempre é feita para todas as caldeiras instaladas no bloco de apartamentos;
- A estética do edifício acaba por ficar comprometida, devido ao elevado número de chaminés e caldeiras instaladas.

Sobredimensionamento dos sistemas

Considerando um bloco de 10 apartamentos com aquecimento independente, estima-se que devam ser instalados sistemas com uma capacidade total de 250 kW (25 kW x 10 caldeiras).

Caso se recorra a um sistema de aquecimento centralizado, estima-se que seja suficiente a instalação de uma caldeira com a capacidade de 100 kW.

Num bloco de apartamentos, um sistema de aquecimento centralizado inclui apenas uma caldeira situada num local adequado à sua instalação. A rede de distribuição é formada pelo sistema de tubagens destinados à alimentação de água quente (temperaturas entre os 50º C e os 90º C) e retorno que fazem a ligação da caldeira aos radiadores.
O aquecimento central tem vantagens inquestionáveis quando comparado com o aquecimento central independente, nomeadamente:

- Maior poupança de energia, devido à instalação de um sistema com uma capacidade mais baixa e um desempenho mais elevado da caldeira;
- Segurança melhorada, uma vez que a gestão e a manutenção da caldeira são da responsabilidade do gestor do condomínio;
- Emissões poluentes reduzidas (uma única chaminé);
- Manutenção da caldeira com menores custos.

Este tipo de sistema de aquecimento centralizado não permite, contudo, a regulação independente da temperatura dos apartamentos, podendo originar a ocorrência de conflitos entre os co-proprietários do edifício acerca da regulação das horas de operação diária da caldeira.

Se a casa possuir este tipo de equipamento centralizado, deverá verificar se foi instalado um sistema de **contagem de aquecimento** independente em cada apartamento (contador de entalpia). Este é um dispositivo de contagem específico que mede o calor efectivamente consumido em cada apartamento. Se cada apartamento estiver equipado com válvulas termostáticas, o sistema permite controlar as temperaturas das secções do sistema de aquecimento que aquece o apartamento em causa.

No entanto, à semelhança do que acontece nalguns casos com a electricidade, poderá ser paga uma quantia fixa independentemente do grau e da frequência de utilização do sistema de aquecimento. Essa quantia cobre os custos de manutenção da caldeira comum e de outras unidades relacionadas.

4.1.7 | Manutenção

Ao longo dos anos, a corrosão e a formação de calcário e de depósitos acabam por danificar os componentes do sistema de aquecimento, provocando assim a perda de energia, reduzindo o nível de conforto no interior da casa e a eficiência global do sistema e, eventualmente provocando danos e avarias. Este é um processo progressivo e invisível e os danos só são detectados quando já não é possível realizar acções de reparação.

Para evitar esta situação, nomeadamente em instalações mais antigas, é recomendável analisar todo o sistema de aquecimento, com o objectivo de verificar se deve ser iniciada qualquer acção que possa devolver a eficiência ao sistema, acabando assim com a corrosão e com os depósitos de calcário. Existem no mercado empresas com experiência que podem ajudar a resolver estes problemas, de modo a evitar a ocorrência de avarias e/ou a substituição completa do sistema de aquecimento.

A acção de manutenção consiste em lavar o sistema de tubagens com agentes não agressivos e em injectar uma substância protectora que impede a corrosão e, assim, a oxidação do sistema de aquecimento.

Uma acção de manutenção deste tipo traz as seguintes vantagens:

- Acções não invasivas;
- Equilíbrio térmico do sistema;
- Reposição das capacidades e temperaturas iniciais, aumentando, assim, a permuta de calor;
- Melhoria da eficiência energética e do conforto ambiente;
- Manutenção extraordinária reduzida, diminuindo, também, os custos de operação;
- Ciclo de vida útil do sistema de aquecimento aumentado;
- Baixo impacto ambiental;
- Aumento da economia de combustível, até um máximo de 15-20%.

O período de recuperação do custo desta intervenção depende da economia de combustível realmente obtida mas, de um modo geral, pode corresponder a mais de um ano de aquecimento.

4.2 | Ar condicionado

O ar condicionado no Verão transformou-se num requisito de conforto sem o qual as pessoas já não passam, como o demonstra a utilização generalizada de unidades individuais de ar condicionado instaladas em edifícios não equipados com sistemas de origem.

O ar condicionado tem por objectivo manter uma temperatura ambiente o mais confortável possível. O conforto a que estamos acostumados resulta da combinação de três factores: a temperatura, a humidade e a distribuição do ar. É no controlo destes três parâmetros que se baseia a eficiência de um aparelho.

As unidades individuais ocupam muito espaço e a sua instalação na fachada pode não ser permitida, seja por regra do condomínio, seja por imposição urbanística. Qualquer alteração de fachada terá de passar não só pela autorização do condomínio, como pelo licenciamento autárquico. Para além disso as unidades produzem ruído.

Quando o ar condicionado é, de facto, necessário, devem preferir-se instalações centralizadas de **ventilação e ar condicionado,** usadas em todo o edifício, as quais são mais eficientes e não alteram a arquitectura do edifício.

4.2.1 | Sistemas centralizados de ventilação e ar condicionado

À semelhança do que acontece com o aquecimento centralizado, também os sistemas centrais de arrefecimento são mais eficientes. De facto, a capacidade instalada é inferior à soma das capacidades instaladas para cada utilizador individual, os custos de instalação e manutenção são mais baixos, consegue-se uma boa economia de escala através da redução do desperdício de energia e podem conseguir-se descontos na factura de electricidade através da combinação dos consumos.

As unidades centrais devem ser escolhidas com base na eficiência de funcionamento. Deve certificar-se igualmente de que as condutas dos sistemas de arrefecimento têm uma camada considerável de material isolante para impedir a condensação e evitar danos no sistema.

4.2.2 | Sistemas de ar condicionado independentes

Os sistemas de ar condicionado independentes não estão ligados a um sistema central de aquecimento e/ou arrefecimento. Os tipos mais utilizados são:

- Aparelhos de ar condicionado independentes de instalação em janela;
- Aparelhos de ar condicionados independentes *split* ou com compressor incorporado;
- Aparelhos de ar condicionado independentes *multi-split*;

Todos estes aparelhos estão equipados com as funções de arrefecimento e desumidificação do ar, ventiladores e unidades de controlo e operação. Os dois últimos também permitem, regra geral, o aquecimento.

Estes são os denominados sistemas “ar-ar”, uma vez que o ar é o fluido transportador. Podem constituir uma solução bastante satisfatória de climatização tanto no Verão como no Inverno, nomeadamente em edifícios já existentes. Contudo, nos edifícios novos, é preferível utilizar sistemas de ventilação e climatização centrais, uma vez que os sistemas independentes têm **custos de operação mais elevados do que os sistemas centrais.**

No nosso país começou a ser habitual a existência de pré-instalação de aparelhos de ar condicionado nas habitações novas. É preciso ter atenção para o tipo de aparelhos que foram instalados e para a sua potência:

- os aparelhos do tipo “inverter” consomem entre 20 a 30% menos de electricidade que os aparelhos ditos convencionais, constituindo uma solução eficiente;
- o valor do índice de eficiência energética é um critério muito importante. É designado pelas siglas inglesas EER (quando em arrefecimento) e COP (quando em aquecimento). Quanto mais altos os valores, melhor. Por exemplo, é fácil encontrar unidades “inverter” com EER de 4,5 ou superior. Uma forma de conhecer estes valores é a consulta da etiqueta energética dos aparelhos.
- a potência adequada varia com o tamanho da divisão, mas também com a exposição solar da mesma. Uma sala com janelas viradas a Sul precisará de maior potência de arrefecimento.

Sem esquecer outras vantagens como a maior facilidade de instalação, operação e manutenção, existem também outros factores que não devem ser subestimados, como o ruído produzido pelas unidades e a dificuldade de controlar a humidade de forma adequada no Inverno.

5 | PRODUÇÃO DE ÁGUA QUENTE

Na maior parte dos casos, a água quente para uso doméstico é obtida com o recurso a um esquentador a gás ou a um termoacumulador eléctrico mas, quando existem unidades de aquecimento central, é habitual que elas também produzam água quente.

O aquecimento de água é um processo no qual é consumido uma grande quantidade de energia, pelo que a selecção e utilização eficiente destes sistemas apresenta um grande impacto no consumo de energia.

No aquecimento de águas, a medida mais eficiente para poupar energia reside na minimização racional dos consumos de água quente. Assim, prefira sempre que possível o duche ao banho de imersão, evitando duches muito prolongados e desligando a água enquanto se ensaboa.

Outra forma de reduzir os consumos passa pela instalação de sistemas redutores de caudal, como os chuveiros economizadores e os filtros arejadores. Estes sistemas proporcionam um conforto de utilização semelhante ao de um chuveiro ou torneira normal, mas com cerca de metade do caudal de água.

5.1 | Esquentadores a gás e caldeiras

Os esquentadores a gás e as caldeiras murais são aparelhos de produção "instantânea", isto é, com um dispositivo que aquece imediatamente a água no momento em que é necessária. A selecção do esquentador mais adequado depende da análise de um conjunto diversificado de factores salientando-se a capacidade (o número de litros de água aquecidos num minuto), o número de pontos de tiragem de água, a distância entre o local do esquentador e o de tiragem de água, bem como do tipo de sistema de ignição de chama e do tipo de sistema de ventilação dos gases de combustão (atmosféricos ou ventilados).
Podem dividir-se em:

- aparelhos de potência fixa, em que a temperatura da água baixa com o aumento do fluxo. Por isso, caso se abra uma torneira enquanto uma pessoa toma duche, a água deste ficará mais fria;

- aparelhos de potência variável, que não apresentam este problema, porque os fluxos de gás e água estão relacionados entre si, de forma a manter a temperatura tanto quanto possível constante. Estes aparelhos estão a substituir os anteriores, por oferecerem maior conforto aos utilizadores e, também, maior economia.

Existem modelos de esquentadores instantâneos a gás que conseguem fornecer caudais de água quente de 5, 11, 14 e 18 litros por minuto (embora as capacidades possam variar de um fabricante para outro). Um aparelho de 5 litros por minuto apenas conseguirá fornecer água quente para uma torneira de um lavatório. Para ter uma torneira de lavatório aberta e tomar um duche ao mesmo tempo, já será necessário escolher um modelo de 11 litros por minuto, embora também possam ocorrer flutuações da temperatura. Para utilizações simultâneas superiores, é necessária uma capacidade superior.

As caldeiras de aquecimento central também podem produzir águas quentes sanitárias. No caso das caldeiras murais, o funcionamento é muito semelhante ao de um esquentador, se bem que a eficiência de produção de águas quentes é um pouco inferior. A junção do fornecimento da água quente sanitária com o aquecimento do ar permite uma única instalação e conduta de evacuação de gases e vapores.

Na instalação dos equipamentos deve recorrer-se sempre a instaladores qualificados e respeitar as normas de segurança, em particular a obrigatoriedade de colocar o aparelho num ambiente bem ventilado e de evacuar os gases para o exterior. Nunca instale um esquentador numa casa de banho!

Nos modelos que dispõem de chama piloto recomenda-se que se desligue o esquentador sempre que não for necessário, obtendo assim poupanças consideráveis e também garantindo uma maior segurança.

A chama do esquentador deverá apresentar uma cor azulada quando em funcionamento. Tonalidades amarelas indicam que a combustão é incompleta, provocando um maior consumo de gás. Nesta situação é necessário solicitar assistência para a limpeza e regulação dos queimadores.

No caso dos aparelhos a gás, é necessário, também, saber qual o tipo de gás que está disponível na habitação. A opção pelo gás natural é a mais vantajosa, tanto do ponto de vista económico como ambiental. Convém ainda ter em conta que as tarifas do gás natural mudam com alguma frequência e dependem directamente do preço do petróleo, pelo que a tendência tem sido de aumento de custos de utilização dos sistemas a gás face aos custos da electricidade. Ou seja, de um ponto de vista económico, um termoacumulador eléctrico, associado à tarifa bi-horária, poderá ser a melhor opção, embora não seja a mais desejável do ponto de vista ambiental.

5.2 | Termoacumuladores eléctricos

Estes equipamentos são formados por uma resistência eléctrica que aquece a água, um reservatório isolado para a armazenar, um termóstato e um dispositivo que impede o sobreaquecimento. O aquecimento da água com termoacumuladores não é imediato encontrando-se dependente da potência da resistência eléctrica e da capacidade do aparelho. É sempre necessário aguardar algum tempo até que a água aqueça e possa ser utilizada.

A capacidade do termoacumulador, que, para uso doméstico, varia entre 30 e 150 litros (embora existam capacidades superiores), deve ser escolhida em função da quantidade de água necessária: cerca de 50 litros por dia por pessoa, 100 litros para duas ou três, 150 litros para quatro ou mais pessoas.

Se o termoacumulador for pequeno a reserva de água será insuficiente, mas um termoacumulador sobredimensionado desperdiça muita energia, visto que mantém a uma temperatura elevada uma significativa quantidade de água que não é utilizada. Como as perdas através das paredes dos termoacumuladores são significativas, não existe vantagem em adquirir e instalar um termoacumulador maior do que o necessário. Um termoacumulador mal isolado pode perder, para o ambiente, até 1,2 kWh por dia (equivalentes a cerca de 0,14 euros), mesmo quando a água não está a ser utilizada.

Para reduzir os custos, é importante limitar as perdas de calor, o que passa por isolar bem o reservatório e regular o termóstato para 65°C, instalar um temporizador para aquecer a água apenas quando é necessário, no caso de ter aderido à tarifa bi-horária, e colocar torneiras termostáticas no lava-loiça ou na banheira, regulando-as para a temperatura desejada. É contraproducente desligar o aparelho e voltar a ligá-lo algumas horas antes de necessitar de água quente. De facto, em vez de se limitar a manter a água à temperatura atingida, seria necessário voltar a aquecê-la.

Considerar a hipótese de um isolamento adicional poderá reduzir o consumo do termoacumulador em cerca de 5 a 10%. Existem, também, casos de caldeiras de aquecimento central em que a água quente é mantida em acumuladores, sofrendo do mesmo problema.

O aparelho deve ser instalado de preferência num local quente e estrategicamente colocado entre a cozinha e a(s) casa(s) de banho, para minimizar o comprimento da canalização necessária e consequentemente diminuir as perdas de calor. Nunca deve ser instalado numa cave não aquecida.

Devem efectuar-se manutenções periódicas (cada dois anos), aos tanques de armazenamento de água quente dos sistemas de aquecimento central e termoacumuladores eléctricos, para remover os depósitos de calcário da resistência, reparar de imediata as torneiras que vertem e substituir os ânodos de magnésio (dispositivos que servem para prevenir a formação de ferrugem no depósito). Além disso, de seis em seis meses deve abrir-se a válvula de segurança, para eliminar depósitos de calcário que se tenham formado.

5.3 | Aquecimento de água centralizado (apartamentos)

À semelhança do que acontece com as instalações de aquecimento ambiente, um sistema centralizado, quando comparado com o sistema tradicional - com vários termoacumuladores eléctricos, esquentadores ou caldeiras a gás - torna-se mais económico, uma vez que consome menos energia. Existe ainda a vantagem da possibilidade facilitada para integração com a instalação de painéis solares térmicos: desta forma, obtém-se uma maior poupança de energia.

No caso de existir um tanque de armazenamento de água quente, recomenda-se a utilização de reservatórios em aço inoxidável, com bom isolamento térmico e protecção interna contra a corrosão. Caso não haja ligação com sistemas solares térmicos a serpentina deve ser colocada no fundo da caldeira. No caso de se usar água quente solar o tanque deverá ter duas serpentinas: uma colocada no fundo, que recebe o calor vindo dos painéis e outra (ou uma resistência eléctrica) no topo ao qual esá ligado o sistema de apoio (com energia convencional). A temperatura da água deve rondar os 65°C, de forma a evitar o desenvolvimento de bactérias.

5.4 | Painéis Solares

Em Portugal, desde Julho de 2006, todos os edifícios novos devem ser projectados de acordo com o novo Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (DL 80/2006). Neste Regulamento prevê-se a utilização de painéis solares térmicos sempre que o edifício apresentar boas condições de captação de radiação solar (boa exposição solar).

Não há dúvida de que os painéis solares são a tecnologia mais difundida de aquecimento de águas com fontes de energia renováveis. Infelizmente, no nosso país, tem-se feito pouco aproveitamento da energia solar, muito embora, nos últimos anos, a tecnologia tenha atingido níveis de fiabilidade e eficiência que permitem a sua utilização de forma eficiente.

Um painel solar **(ou colector solar) é um dispositivo que converte a energia solar em energia térmica.** Em termos gerais, o sistema completo é constituído por um ***painel*** que recebe a luz do sol, um ***permutador*** em que o fluido de aquecimento circula e um ***depósito*** em que a água quente é armazenada.

Os **painéis solares produzem** água quente de baixa temperatura (entre 50 e 90 °C). A área de painel necessária para uma habitação ronda 1 m^2 por pessoa. No que diz respeito à dimensão do depósito, deve considerar-se entre 50 a 70 litros por pessoa.

Para optimizar o retorno do investimento, os painéis solares deverão ter uma dimensão adequada para preencher as necessidades de água quente do lar com a energia solar disponível no Verão. Isto significa que só são preenchidas cerca de 70% das necessidades, uma vez que seriam necessários painéis solares maiores para obter a mesma energia no Inverno. No entanto, a escolha do tamanho dos painéis solares em função das necessidades de energia durante os meses de Inverno resulta num excedente de energia durante o Verão, constituindo um desperdício. Assim, os sistemas solares necessitam de apoio de sistemas convencionais para a produção de água quente (caldeira a gás, caldeira de gasóleo, etc…).

Existem diversos métodos para tirar o máximo partido do sistema em termos de eficiência, isto é:

- Os colectores devem ficar orientados para Sul ou, se isto não for possível, serem rodados a 45 graus, no máximo, para Este ou Oeste;

- O ângulo dos colectores relativamente à linha horizontal deve ser o correspondente à latitude do local: também são aceitáveis ângulos mais baixos para objectivos arquitecturais específicos e para colectores usados apenas no Verão. Em caso de maior utilização durante o Inverno - nomeadamente para fins de aquecimento - recomenda-se um ângulo mais elevado;

- As tubagens devem ser isoladas de forma adequada para reduzir as perdas de calor desde o colector até ao ponto de utilização;

- O acesso para manutenção e limpeza dos colectores deve ser fácil.

Com uma manutenção básica os sistemas de energia solar têm uma vida útil superior a 15 anos. O investimento necessário por cada m^2 de superfície instalado é variável, dependendo se é um edifício novo ou um já construído, da sua altura, tipo de cobertura, etc. Não obstante, estabelecem-se custos médios entre 500-1000€/m^2 por captador solar. O período de retorno do investimento típico varia entre os 6 e os 10 anos.

As instalações em edifícios multifamiliares são condicionadas fortemente pela sua dimensão, implicando normalmente a respectiva aprovação pelo condomínio. A concepção dos sistemas pode ser realizada de forma mais ou menos centralizada nos seguintes equipamentos colectores, depósitos solares e sistemas de apoio, encontrando-se mais facilitada se a solução for concebida na fase de projecto do edifício.

A integração de uma instalação solar térmica num edifício existente pode apresentar alguns problemas, muitas das vezes ultrapassáveis e decorrentes da localização e montagem dos colectores e depósito, colocação de tubagens e infra-estrutura eléctrica bem como de compatibilidades com os sistemas de apoio.

Um sistema de energia solar, instalado por pessoal qualificado e devidamente dimensionado, pode conduzir a uma poupança de 70% dos custos em energia necessários para a produção de água quente para uso doméstico.

Os painéis solares térmicos também podem constituir um complemento interessante como apoio a climatização ambiente. O aproveitamento da energia solar para produzir frio é uma das aplicações térmicas com maior potencial futuro, uma vez que nas épocas em que se necessita de arrefecimento coincide com aquelas de maior radiação solar.

A selecção de um equipamento deve recair num colector solar certificado que apresentará características de qualidade comprovada, permitindo dar uma maior garantia ao utilizador final.

A instalação dos sistemas deverá ser realizada por instaladores certificados para o efeito (ver www.aguaquentesolar.com). O fornecimento de equipamentos solares deve ser acompanhado de um certificado de garantia total de qualidade por um período mínimo de 6 anos.

6

ENERGIA RENOVÁVEL NAS HABITAÇÕES

6.1 | Energia solar fotovoltaica

Um painel fotovoltaico é um dispositivo capaz de converter a energia solar directamente em electricidade. A unidade básica de um módulo fotovoltaico é a célula fotovoltaica. A versão mais utilizada é formada por uma placa de material semicondutor em silíco monocristalino, cujo tamanho pode ir de 10 a 15 centímetros. O desempenho energético dos painéis fotovoltaicos (PV) varia consoante a luz solar disponível e a inclinação dos módulos, sendo a eficiência de conversão da ordem dos 15%. O nosso país, devido às suas características climáticas, possui excelentes condições para a conversão fotovoltaica, com índices de produção entre 1 e 1,7 kWh por ano, por cada Wp instalado.

Infelizmente, os custos actuais são, ainda, elevados. O custo actual é da ordem dos 10 euros por Wp para sistemas isolados da rede eléctrica e de cerca de 6 euros por Wp para sistemas ligados à rede eléctrica, o que se traduz num custo do kWh produzido no tempo de vida do sistema (20-30 anos) de cerca de 4 a 6 vezes a tarifa praticada para a venda de electricidade em baixa tensão.

Embora seja importante uma verificação/inspecção periódica do equipamento para garantir o correcto funcionamento e longevidade dos sistemas, as despesas de operação e manutenção podem ser consideradas como desprezáveis.

A tecnologia solar fotovoltaica apresenta um grande número de vantagens:

- Alta fiabilidade - não tem peças móveis, o que é muito útil nas aplicações em locais isolados.

- Adaptabilidade dos módulos - permite montagens simples e adaptáveis a várias necessidades energéticas. Os sistemas podem ser dimensionados para aplicações com potências variáveis.

- A energia gerada durante as horas de radiação pode ser armazenada em baterias para o seu aproveitamento durante as horas de inexistência de insolação.

- O custo de operação é reduzido - a manutenção é quase inexistente.

- A tecnologia fotovoltaica apresenta vantagens ambientais, pois o produto final é não poluente, silencioso e não perturba o ambiente.

No entanto esta tecnologia apresenta também algumas desvantagens:

- O fabrico dos módulos fotovoltaicos necessita tecnologia muito sofisticada provocando um custo de investimento elevado.
- O rendimento real de conversão de um módulo é reduzido (o limite teórico máximo numa célula de silício cristalino é de 28%), face ao custo do investimento.
- Os geradores fotovoltaicos raramente são competitivos do ponto de vista económico, face a outros tipos de geradores (por exemplo: geradores a gasóleo). A excepção restringe-se a casos onde existam reduzidas necessidades de energia em locais isolados e/ou em situações de grande preocupação ambiental.
- Quando é necessário proceder ao armazenamento de energia sob a forma química (baterias), o custo do sistema fotovoltaico torna-se ainda mais elevado.

6.1.1 | Microprodução de Electricidade

Em Portugal, foi recentemente aprovado um decreto-lei que facilita o acesso dos consumidores a este tipo de tecnologia, podendo tornar-se microprodutores de energia eléctrica. Assim, a partir de Fevereiro do 2008, um consumidor doméstico de electricidade poderá tornar-se, ele próprio, produtor de electricidade. As regras para o efectuar foram definidas no DL 363/2007, publicado a 2 de Novembro, que institui o regime das "Renováveis na Hora". O novo regime aplica-se à instalação de produção de electricidade monofásica em baixa tensão com potência até 5,75 kW (Unidades de grupo I), que utilizem recursos renováveis como energia primária ou que produzam, em cogeração, electricidade e calor.

O diploma vem facilitar o regime de licenciamento existente, substituindo-o por um regime de simples registo, sujeito a inspecção de conformidade técnica. A entrega e análise do projecto foram substituídas pela criação de uma base de dados de elementos-tipo pré-existente que o produtor deve respeitar. Assim, reduz-se o anterior procedimento, com a duração de vários meses, a um registo electrónico.

Quanto à remuneração, foram criados o regime geral e o regime bonificado. O primeiro aplica-se à generalidade das instalações, ao passo que o segundo se aplica apenas às fontes renováveis de energia, cujo acesso é condicionado à existência, no local, de consumo de colectores solares térmicos (no caso de produtores

"Pellets" ou grânulos de combustível.

individuais) e da realização de auditoria energética e respectivas medidas (no caso de condomínios). A ideia é que os particulares possam instalar sistemas de produção de electricidade a partir de fontes de energia renovável, usando a electricidade produzida para seu auto-consumo e vendendo o excedente para a rede pública. Podem ser instalações solares fotovoltaicas, eólicas, hídricas, caldeiras a biomassa (com cogeração, ou seja, produção simultânea de calor e electricidade), pilhas de combustível com base em hidrogénio (desde que este seja produzido através de fontes renováveis) ou combinações das mesmas fontes.

No regime bonificado, o que terá mais interesse para os consumidores, a potência máxima que é possível instalar é de 3,68 kW. O preço máximo de venda da electricidade, chamado preço de referência, é de 650€/MWh (no primeiro ano de aplicação), ou seja, cada kWh produzido pode ser pago a 65 cêntimos, o que é 6 vezes mais do que o preço a que se compra a electricidade à EDP (pela tarifa simples). No entanto, as regras de adesão a este regime e o preço de venda da electricidade variam consoante a fonte renovável usada. Assim:

- Se se quiser usar uma instalação de cogeração a biomassa, o calor produzido deve estar a ser usado para o aquecimento do edifício. Neste caso, a tarifa de venda de electricidade é de 30% do valor de referência (0,195€/kWh);

- Se se optar por outras fontes renováveis, deverão também existir colectores solares térmicos para aquecimento de águas no local de consumo, com um mínimo de 2 m^2 de área de colector. Nestes casos, se se optar por uma instalação solar fotovoltaica, pode vender-se a electricidade ao preço de referência. Se se tratar de uma instalação eólica, só se recebe 70% do valor de referência (ou seja, 0,455€/kWh) e se for uma hídrica, 30% do valor de referência (0,195€/kWh);

- Se se tratar de um condomínio, este deve ter realizado uma auditoria energética ao edifício e implementado as medidas de eficiência energética que tenham período de retorno até dois anos.

6.2 | Energia da biomassa

A biomassa é a fracção biodegradável de produtos e resíduos da agricultura, da floresta e das indústrias conexas, bem como a fracção biodegradável dos resíduos industriais e urbanos susceptíveis de aproveitamento energético.

Entre os usos tradicionais da biomassa, o mais conhecido é o aproveitamento das lenhas em vivendas unifamiliares. Destaca-se o elevado peso que a biomassa apresenta no balanço energético nacional, representando as lenhas cerca de 36% do consumo de energia final para aquecimento ambiente e produção de águas quentes.

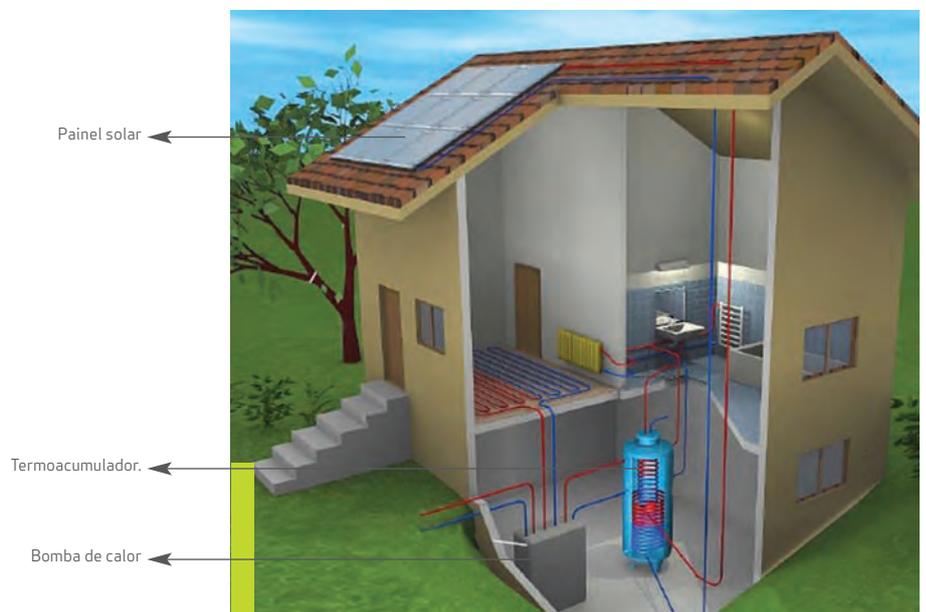
A utilização da biomassa para aquecimento ambiente, motivou o aparecimento de equipamentos modernos, eficientes e versáteis. Existe uma oferta diversificada de modelos de fogões e caldeiras a biomassa que permitem ajustar-se às necessidades de diferentes utilizadores.

Os "pellets" ou grânulos de combustível formados por resíduos de serrações e do processamento de madeiras - aparas de madeira e serradura - processados de forma correcta e reduzidos a pequenos grânulos comprimidos, permitem que os equipamentos de aquecimento a biomassa se vulgarizem em todas as tipologias de edifícios. Esta solução é também muito vantajosa do ponto de vista económico na sua utilização em relação a outras formas de energia.

Em Portugal existe também um sector industrial em expansão dedicado à produção, preparação e distribuição destes combustíveis nas condições mais adequadas para a sua utilização.

Os recuperadores de calor a "pellets" apresentam elevados rendimentos na produção de calor dispondo de funcionalidades como o controle de temperatura, alimentação automática, compactação automática das cinzas, ausência de produção de fumos entre outras, colocando-os como uma solução muito atractiva de aquecimento. Para além disso, a biomassa é um combustível mais barato e ecológico que os convencionais.

Uma instalação de aquecimento a biomassa apresenta como vantagens comparativamente com os combustíveis convencionais a maior segurança de utilização, apresentando como desvantagens a necessidade de remoção periódica das cinzas produzidas e de um local de armazenamento para a biomassa.

Deve ser levada em consideração a instalação de fogões de sala com queima de "pellets" na reabilitação de edifícios de forma a torná-los mais eficientes em termos energéticos.

6.3 | Energia eólica

A energia eólica é a energia que o vento possui e que pode ser aproveitada para a produção de energia eléctrica.

A conversão da energia em electricidade é feita de um modo muito simples: a energia do vento (energia cinética) faz girar as pás da turbina que por sua vez fazem rodar um eixo (energia mecânica), este eixo põe em funcionamento o gerador, no qual os campos magnéticos convertem a energia rotacional em electricidade.

Existem turbinas de vários tamanhos e de várias potências. As pequenas turbinas com menos de 5kW podem servir para alimentar edifícios desde que existam condições favoráveis à sua aplicação. A instalação destas máquinas é indicada para vivendas isoladas e que se encontrem em zonas ventosas.

Os sistemas híbridos complementam a energia eólica com a energia fotovoltaica.

Para pequenas instalações de uso doméstico os aerogeradores mais adequados são capazes de produzir de 400 W a 3,2 kW. Para conseguir um bom rendimento é necessário que a localização dos aerogeradores se verifique numa região ventosa, ou seja, com vento na maioria dos dias do ano e com uma velocidade média anual superior aos 13 km/h.

6.4 | Energia geotérmica

A terra possui uma elevada inércia térmica, constituindo um enorme acumulador de energia solar sob a forma térmica.
À profundidade de 5 m a temperatura é de aproximadamente 15 ºC, sendo estável todo o ano. Existe assim uma quantidade enorme de energia disponível que pode ser aproveitada para a satisfação das necessidades térmicas, quer para a produção de água quente sanitária, quer para a climatização de espaços.

Nos edifícios residenciais, os sistemas geotérmicos em desenvolvimento envolvem a tecnologia de bombas de calor com aproveitamento da energia geotérmica - bombas de calor geotérmicas. A captação dessa energia é conseguida através de circuitos de tubagens enterradas onde circula um fluido de transferência, geralmente água e um aditivo anti-congelante. Na estação fria essa energia é libertada para o espaço a aquecer através de uma bomba de calor. Na estação quente dá-se o processo inverso, sendo o excesso de calor do espaço a arrefecer transferido para o solo.

Quanto maior for o gradiente entre a temperatura do fluido e a do meio exterior, maior será a eficiência do sistema. Esta eficiência é medida pelo coeficiente de desempenho, designado por COP, que expressa a quantidade de energia que é cedida ao consumo por cada unidade de energia eléctrica consumida pela bomba.

Estes sistemas encontram-se muito pouco difundidos no nosso país, sendo penalizados pelos elevados custos de instalação.
Por esta razão, o investimento só é rentável em circunstâncias favoráveis muito específicas.

Fonte EDP - Energias de Portugal

7

CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

A Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho da Europa, de 16 de Dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios, estabelece a implementação, nos Estados-Membros, de um sistema de certificação que permita informar os cidadãos sobre a qualidade térmica dos edifícios, aquando da sua construção, reabilitação, venda ou arrendamento. O mesmo deverá ser possível em relação aos grandes edifícios públicos e aos que são frequentemente visitados pelo público.

Uma das novidades mais importantes da Directiva é a apresentação do Certificado Energético do Edifício, que deve descrever a situação efectiva de desempenho energético de um edifício e incluir o cálculo dos consumos de energia previstos (de acordo com as metodologias constantes nos regulamentos) devendo, ainda, ser exposto de forma clara, para efeitos de divulgação ao público. Desta forma, a certificação energética permite aos futuros utentes obter informação sobre os consumos de energia, o que poderá constituir um critério adicional na escolha do imóvel. De acordo com a transposição portuguesa, este certificado será obrigatório:

- para obter licenças de utilização em edifícios novos;
- quando sejam efectuadas obras de reabilitação de valor superior a 25% do valor do edifício;
- no aluguer ou venda de edifícios existentes, sejam de habitação ou de serviços. Nestes casos, o proprietário deve apresentar ao potencial comprador, locatário ou arrendatário o certificado emitido no âmbito do SCE;
- para os edifícios de serviços sujeitos periodicamente a auditorias, conforme especificado no RSECE.

Nos edifícios já existentes, a certificação energética destina-se a proporcionar informação sobre as medidas de melhoria de desempenho, com viabilidade económica, que o proprietário pode implementar para reduzir as suas despesas energéticas e, simultaneamente, melhorar a eficiência energética do edifício.

Nos edifícios novos e nos que foram sujeitos a grandes intervenções de reabilitação, a certificação energética permite comprovar a correcta aplicação da regulamentação térmica em vigor, nomeadamente a obrigatoriedade de instalar sistemas de energias renováveis de elevada eficiência energética.

O certificado terá um prazo de validade máximo de 10 anos, excepto para os edifícios de serviços com mais de 1000 m^2, para os quais a revisão será feita em intervalos de tempo mais curtos. O registo dos certificados na ADENE está sujeito ao pagamento de uma taxa, a fixar anualmente por portaria.

Os princípios de funcionamento

A Directiva Europeia foi transposta para a legislação nacional através do DL 78/2006, relativo ao Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). Este sistema tem como finalidade:

- assegurar a aplicação dos regulamentos relativos à eficiência energética, à utilização de sistemas de energias renováveis e, ainda, às condições de garantia da qualidade do ar interior (RCCTE e no RSECE);
- certificar o desempenho energético e a qualidade do ar interior nos edifícios;
- identificar as alterações e melhorias necessárias nos edifícios e sistemas energéticos (caldeiras e equipamentos de ar condicionado), no que respeita ao desempenho energético e à qualidade do ar interior.

O principal objectivo do Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar dos Edifícios (SCE) é, portanto, melhorar o desempenho energético dos edifícios e contribuir para a construção de edifícios menos "energívoros". É através deste sistema que se definem os mecanismos que um promotor (entidade que pretende construir o edifício) deve seguir.

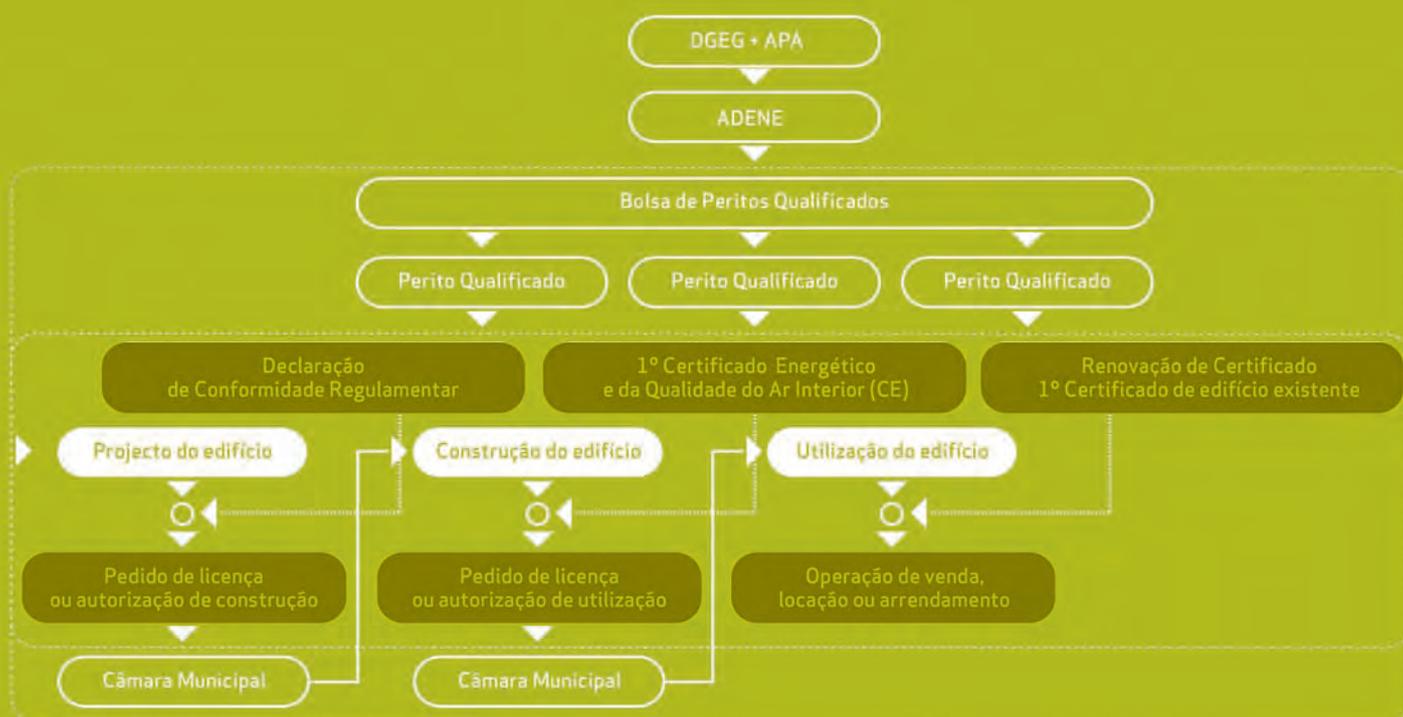
Para além do aspecto informativo, muito útil para todos os futuros compradores de habitações novas ou usadas, a aplicação do certificado energético traz ainda outra vantagem: a verificação de que as condições estipuladas em projecto são realmente cumpridas. Isto acontece porque, para a emissão do certificado, é necessário que seja feita uma vistoria ao edifício por um perito qualificado. Nesta vistoria são contemplados vários aspectos, desde o desempenho energético até à verificação da qualidade do ar interior e, nos casos dos edifícios com instalações de climatização, será efectuada uma inspecção e a verificação dos procedimentos previstos para manutenção.

Assim, os mecanismos de verificação dos regulamentos e de emissão dos certificados passar-se-á, para os edifícios de habitação, da forma indicada no esquema.

A face mais visível deste trabalho será o Certificado Energético e da Qualidade do Ar Interior emitido por um perito qualificado para cada edifício, onde o mesmo será classificado em função do seu desempenho numa escala predefinida de 9 classes (A+ a G). Um edifício que cumpra os mínimos exigidos pelos novos regulamentos será enquadrado na classe energética "B-". Para dar uma ideia da evolução ao nível das exigências de desempenho energético, um edifício que cumpria o antigo regulamento enquadra-se na classe "D". Nos edifícios existentes, o certificado energético proporciona informação sobre as medidas de melhoria de desempenho energético e da qualidade do ar interior, com viabilidade económica, que o proprietário pode implementar para reduzir as suas despesas energéticas, bem como para assegurar uma boa qualidade do ar interior, isento de riscos para a saúde pública e potenciador do conforto e da produtividade.

As entidades envolvidas no SCE

Para que o esquema apresentado funcione, é necessária a intervenção de entidades até agora inexistentes, nomeadamente ao nível das que emitem os certificados (de conformidade e energéticos) e dos técnicos que farão as auditorias energéticas. Aliás, a União Europeia autoriza os Estados-Membros a adiar a aplicação concreta da directiva até 2009 nos casos em que os países ainda não tenham os meios necessário, ou seja, as entidades necessárias para pôr em prática o processo de certificação.

Para se compreender de forma mais global quais as entidades que estão envolvidas, devemos ter em conta como é que todo o sistema vai funcionar.

Agência para a Energia (ADENE)

É a entidade que efectua a gestão de todo o SCE.
Neste âmbito compete-lhe:

- aprovar o modelo dos certificados de desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios, ouvindo também, para o efeito, as entidades de supervisão e as associações sectoriais;
- supervisionar os processos de certificação, os peritos qualificados e a emissão dos certificados;
- criar uma bolsa de peritos qualificados e manter essa informação actualizada;
- disponibilizar ao público, através da Internet, toda a informação sobre os processos de certificação e os peritos que os acompanham.

Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)

É a entidade responsável pela supervisão do SCE no que respeita à certificação e eficiência energética.

Agência Portuguesa do Ambiente (APA)

Supervisiona o SCE no que respeita à qualidade do ar interior.

Os peritos qualificados

São eles que conduzem o processo de certificação energética dos edifícios, em articulação directa com a ADENE. Compete aos peritos qualificados elaborar e registar na ADENE, no prazo de cinco dias, as seguintes declarações de conformidade regulamentar ao nível do RCCTE e do RSECE:

- a declaração emitida durante o processo de licenciamento;
- a avaliação do desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios, aquando do pedido de licença de utilização;
- a análise do desempenho energético e da qualidade do ar nas auditorias previstas no RSECE. O certificado deverá identificar os melhoramentos necessários, assumindo o perito a responsabilidade pelo seu conteúdo técnico;
- a declaração relativa às inspecções periódicas a caldeiras e a sistemas e equipamentos de ar condicionado, nos termos do RSECE.

A função de perito qualificado pode ser exercida, a título individual ou ao serviço de organismos privados ou públicos, por um arquitecto, reconhecido pela Ordem dos Arquitectos, ou por um engenheiro, reconhecido pela Ordem dos Engenheiros, ou por um engenheiro técnico, reconhecido pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, nos termos definidos no RCCTE e RSECE, e desde que tenha qualificações específicas para o efeito.

A ADENE fiscaliza o trabalho de certificação do perito qualificado, com base em critérios de amostragem, mas assegurando que a actividade de cada perito é fiscalizada, no mínimo, de cinco em cinco anos. A actividade de fiscalização pode ser contratada pela ADENE a organismos públicos ou privados.

A ADENE pode ordenar a fiscalização, por iniciativa própria, nas seguintes circunstâncias:

- sempre que haja indícios de que um edifício representa perigo, quer para os seus utilizadores ou para terceiros, quer para os prédios vizinhos ou espaços públicos;
- quando tiver ocorrido ou exista a possibilidade de vir a ocorrer uma situação susceptível de colocar em risco a saúde dos utentes.

Os promotores e os proprietários

Os promotores dos edifícios novos e os proprietários dos edifícios, fracções autónomas e equipamentos abrangidos pelo RSECE/RCCTE têm diversas obrigações:

- obter o certificado de desempenho energético e da qualidade do ar interior nos edifícios;
- solicitar a um perito qualificado o acompanhamento dos processos de certificação, auditoria ou inspecção periódica;
- facultar ao perito, ou à ADENE, sempre que para tal solicitados e quando aplicável, a consulta dos elementos necessários à certificação, auditoria ou inspecção periódica;
- requerer a inspecção dos sistemas de aquecimento com caldeiras e equipamentos de ar condicionado;
- participar, no prazo de cinco dias, qualquer reclamação que lhes seja apresentada por incumprimento do RSECE;
- afixação de cópia de um certificado energético e da qualidade do ar interior, válido, em local acessível e bem visível junto à entrada (para os edifícios de serviços).

SUGESTÕES ÚTEIS:

MELHORES PRÁTICAS E PEQUENAS ACÇÕES PARA POUPAR ENERGIA

Aquecimento

- No Inverno, a temperatura no interior da habitação deve situar-se nos 20 °C: por cada grau adicional consumimos entre 7% a 10% da energia total necessária para aquecer toda a casa.
- A instalação de válvulas termostáticas nos radiadores é uma boa solução: essas válvulas permitem ajustar com precisão a temperatura em cada divisão, regulando automaticamente o caudal de água quente com base na temperatura seleccionada.
- Quando o aquecimento está ligado, deve manter sempre as janelas e portas fechadas.
- Recomendamos que aqueça apenas as áreas da casa que realmente utiliza e que feche as portas das salas e quartos que não estão a ser utilizados.
- Evite cobrir os radiadores com peças de mobiliário ou cortinas; se o radiador estiver instalado por baixo de uma janela, recomendamos que instale uma placa de material isolador e reflector entre o radiador e a parede.
- Uma boa forma de prevenir a entrada de ar frio, implicando uma pequena despesa, consiste em instalar um painel isolante nas caixas dos estores de enrolar para reduzir as entradas de ar frio e evitar desperdícios desnecessários de energia.
- À noite, manter os estores de enrolar fechados sempre que possível. Nos dias de sol, aproveitar ao máximo a entrada de radiação solar na habitação, para aquecê-la gratuitamente.
- Se não achar conveniente substituir as janelas com vidros simples por vidros duplos e caixilhos com isolamento, recomenda-se a aplicação de fita de isolamento nos caixilhos das janelas.
- Ventile regularmente a habitação, abrindo as janelas apenas alguns minutos de cada vez.

Ar Condicionado

- Devem ser instalados aparelhos de ar condicionado de Classe A: Estes aparelhos são mais eficientes em termos de desempenho e poupança de energia. Prefira sempre modelos “inverter” que ajustam a potência do sistema de acordo com as variações da temperatura da divisão e verifique o valor EER expresso na etiqueta: quanto maior, melhor.
- Utilize o ar condicionado apenas quando for necessário: o consumo de energia devido à utilização do ar condicionado durante uma hora num apartamento de quatro assoalhadas pode atingir os 2-3 kWh.
- Seleccione uma temperatura que seja cerca de 5 graus inferior à temperatura exterior, para evitar variações bruscas que são prejudiciais para a saúde. Em geral, um aparelho regulado para 24 a 26 °C é suficiente para combater os efeitos do calor excessivo.
- Não oriente o caudal do ar frio directamente para as pessoas pois isso provoca desconforto e pode ser prejudicial para a saúde.
- Não tape as saídas e entradas de ar do aparelho.
- Limpe regularmente os filtros de ar para evitar ou reduzir a poluição causada pelo pó, bactérias, pólenes, etc. e permitir o bom funcionamento do aparelho.
- Evite que os componentes do aparelho instalados no exterior estejam expostos à radiação solar directa e instale-os longe de quaisquer fontes de calor.
- Certifique-se de que as portas e janelas estão fechadas quando o ar condicionado está ligado para facilitar o arrefecimento das salas e evitar desperdícios de energia.
- Seguindo algumas sugestões simples pode evitar situações de sobreaquecimento da sua habitação no Verão ao mesmo tempo que reduz a utilização do ar condicionado: ventile a habitação à noite, evite a entrada de ar quente durante a tarde, use os estores para proteger as janelas da habitação, etc.

Água Quente

- Com uma simples operação do tipo faça você-mesmo e com um custo razoável, pode instalar redutores do caudal de água nos chuveiros e nas torneiras. Mantendo o mesmo nível de conforto, poderá reduzir o consumo de água e da energia necessária para a aquecer. De qualquer forma, deverá sempre fechar a torneira nos intervalos em que não precisa da água quente.

- Se tiver de abrir uma torneira durante apenas alguns segundos, coloque o misturador na posição fria, caso contrário apenas vai aquecer as tubagens desnecessariamente.

- Prefira tomar duche em vez de banho de imersão: para um duche normal são necessários cerca de 30 a 50 litros de água enquanto que para encher uma banheira são necessários cerca de 150 litros.

- Os esquentadores a gás são mais eficientes que os termoacumuladores eléctricos.

- Não deixe a água correr desnecessariamente.

Frigoríficos e Congeladores

- Se tiver de substituir o seu frigorífico ou congelador, sugerimos que compre um da Classe A+ ou Classe A++, com baixo consumo que utiliza cerca de metade da energia consumida por um dos antigos modelos.

- Seleccione um modelo que seja adequado às necessidades da família: não compre um grande frigorífico ou congelador se a sua família for pequena ou se compra pequenas quantidades de comida de cada vez. Os grandes equipamentos consomem mais e um frigorífico consome aproximadamente a mesma energia quer esteja cheio ou apenas a meia capacidade.

- Instale os frigoríficos e os congeladores na área mais fria da cozinha e longe de fontes de calor ou das janelas, deixando cerca de 10 cm entre a parede da cozinha e a parte de trás do aparelho para garantir uma ventilação adequada.

- Coloque a comida no frigorífico de acordo com os diferentes níveis de refrigeração necessários e tendo em conta que a parte mais fria do frigorífico é a sua parte inferior.

- Coloque a comida no frigorífico só depois de esta ter arrefecido, para evitar a formação de condensação nas paredes e para consumir menos energia.

- Deve regular sempre o controlo de temperatura do frigorífico para um valor médio para evitar desperdícios inúteis de energia. As temperaturas ideais variam entre os +4 °C no compartimento mais frio e os +10 °C no compartimento mais quente e podem ser obtidas colocando o botão de controlo numa posição intermédia entre as temperaturas mínima e média. As temperaturas inferiores a estas levam a um aumento do consumo de energia de 10 a 15%.

- Abra a porta do frigorífico apenas quando necessário e mantenha-a aberta o menos tempo possível: uma abertura prolongada da porta é a primeira causa do aumento do consumo de energia, nestes equipamentos.

- Limpe o condensador, que é a serpentina instalada na parte de trás do frigorífico, pelo menos uma vez por ano, para manter a eficiência do aparelho e evitar um aumento do consumo de energia; antes de fazer a limpeza, desligue a tomada de alimentação do frigorífico.

- Verifique regularmente as juntas da porta e substitua-as se estiverem gastas ou sem capacidade de estanquicidade.

Máquina de lavar e secar roupa

- Considere a possibilidade de substituir a sua velha máquina de lavar por um novo modelo de Classe A (ou superior). Estes modelos consomem cerca de metade da energia consumida por modelos mais antigos.

- Antes de comprar uma nova máquina de lavar, leia com cuidado a etiqueta energética que indica, além da classe de eficiência, o consumo de energia por ciclo de lavagem (expresso em kWh/ciclo) e seleccione um modelo que tenha um baixo consumo.

- Alguns modelos estão equipados com função de secagem. Sugerimos que evite utilizar esta função o mais possível porque para aquecer o ar necessário para a secagem é necessária muita energia.

- A etiqueta energética também contém outras informações úteis (capacidade de carga, eficiência da lavagem e secagem com rotação) para o ajudar a seleccionar o modelo que melhor satisfaça as suas necessidades.

- Utilize a máquina de lavar sempre com carga completa. Duas lavagens utilizando a meia carga gastam mais energia do que uma lavagem com carga completa.

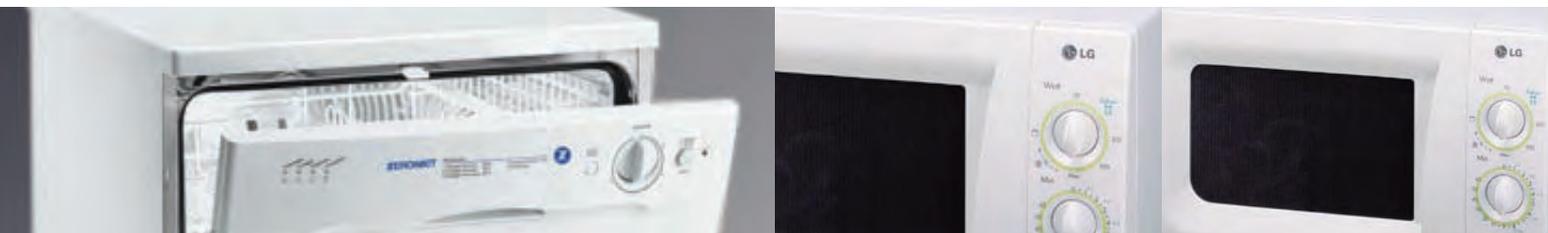
- Separe a roupa consoante o tipo de tecido, nível de sujidade e seleccione o programa de lavagem adequado: se proceder deste modo, utilizará a sua máquina de lavar de uma forma mais eficiente e consumirá menos energia.

- Seleccione programas de lavagem a baixa temperatura (30-40 °C): os detergentes actualmente disponíveis no mercado garantem excelentes resultados de lavagem mesmo a baixas temperaturas.

- Limpe regularmente o filtro e o distribuidor de detergente.

- Não utilize demasiado detergente: uma boa lavagem não depende da quantidade de detergente utilizada mas sim da utilização correcta da máquina de lavar, do seu desempenho e da dureza da água (caso seja necessário acrescente um produto anti-calcário e amaciador da água). Poupar em detergentes significa reduzir a poluição dos rios e oceanos.

- Por razões de segurança, não ligue a máquina de lavar roupa se tiver as mãos molhadas ou os pés descalços. Em caso de uma inactividade prolongada da máquina de lavar, desligue a ficha da tomada de corrente, feche a torneira de alimentação de água e deixe a porta entreaberta.

- Ajuste os pés de nivelamento para garantir a estabilidade da máquina durante a rotação do tambor a alta velocidade. Quanto maior o número de rotações utilizado, menor a quantidade de água contida na roupa no fim da lavagem. Isto diminuirá o tempo de secagem, o que é muito importante quando se tem de recorrer à máquina de secar roupa.

Máquinas de Lavar Loiça

- Considere a possibilidade de substituir a sua máquina de lavar loiça antiga por um novo modelo da Classe A.
- Leia com atenção a etiqueta referente à energia para ver qual o consumo de energia (expresso em kWh/ciclo) e o consumo de água (indicado em litros por ciclo de lavagem) e seleccione o modelo mais eficiente.
- Compre uma máquina de lavar loiça adequada às necessidades da sua família, em termos de capacidade. A etiqueta energética contém informações que o podem orientar na escolha do modelo mais adequado.
- Utilize a máquina de lavar loiça apenas com uma carga completa. Se tiver pouca loiça para lavar, utilize um ciclo rápido ou ciclo de lavagem a frio para fazer uma espécie de pré-lavagem. Pode deixar, em seguida, a loiça na máquina até que tenha uma carga completa sem que isso cause problemas de mau cheiro.
- Se a loiça estiver muito suja, utilize o ciclo económico e utilize o ciclo intensivo apenas para panelas e frigideiras ou pratos em Pyrex especialmente sujos.
- Passe a loiça por água antes de a colocar nas grades da máquina de lavar loiça e coloque-a de forma correcta para não impedir a rotação do braço dos pulverizadores.
- Seleccione uma temperatura da água que não seja demasiado alta, por exemplo colocando o botão de controlo nos 50 °C.
- Sugerimos que evite utilizar o programa de secagem. Abrindo a porta e permitindo uma boa ventilação, poderá obter o mesmo resultado e poupar 45% de energia.
- Limpe regularmente o filtro, o braço dos pulverizadores e lave o cesto da porta com um detergente.
- Utilize detergentes específicos para lavar loiça e nunca exceda a dosagem sugerida: uma maior quantidade de detergente não lava melhor a loiça, mas causa mais poluição.
- Verifique periodicamente o nível do sal no amaciador da água e do auxiliar de lavagem.

Fornos Eléctricos

- Os fornos eléctricos dispõem de uma etiqueta energética que podem auxiliá-lo na selecção do modelo mais eficiente (Classe A).
- Devem ser preferidos os fornos eléctricos com ventilação em vez dos fornos tradicionais pois ao fazerem a circulação do ar quente, estabelecem uma temperatura homogénea no interior do forno, reduzindo o consumo de energia. Além disso, devido à ventilação interna, é possível cozinhar diferentes alimentos ao mesmo tempo, poupando assim tempo e energia.
- Durante a cozedura dos alimentos, abra a porta do forno apenas em caso de necessidade, pois isso faz com que o forno arrefeça e consuma mais energia.
- Desligue o forno alguns minutos antes de concluída a cozedura para utilizar o calor residual.
- Limpe o forno depois de cada utilização, depois de ter desligado a ficha da tomada de corrente, de preferência antes de ter arrefecido totalmente (isso facilita a limpeza) utilizando apenas detergentes apropriados.

Fornos de micro-ondas

- Sugerimos que utilize o forno de micro-ondas sempre que as características dos alimentos a cozinhar o permitam. Os fornos de micro-ondas consomem metade da energia consumida pelos fornos tradicionais pois cozinham os alimentos mais rapidamente e não necessitam de qualquer pré-aquecimento (o tempo de cozedura é reduzido em 25%).

- Os fornos de micro-ondas preservam todas as propriedades nutritivas dos alimentos e são também indicados para descongelar rapidamente alimentos congelados mas, devido a algumas particularidades (por exemplo não permitem fazer o tostado superficial dos alimentos e a cozedura nem sempre é homogénea) não podem ser utilizados para todos os tipos de alimentos.

- Utilize sempre recipientes que sejam transparentes para as ondas electromagnéticas (vidro, porcelana, barro) e nunca recipientes em metal.

Equipamentos eléctricos e electrónicos

- Alguns electrodomésticos (TV, gravadores de vídeo, computadores, fornos de micro-ondas, etc.) podem ser deixados na posição de “stand by” (modo de espera), o que é indicado por uma pequena lâmpada acesa no painel do aparelha. Esta posição reduz o consumo de energia mas não o elimina totalmente. Numa casa, o consumo total em *stand by* pode ser equivalente a ter uma lâmpada de 60 Watts ligada continuamente.

- A forma mais simples de eliminar qualquer desperdício de energia quando os aparelhos não estão a ser utilizados é ligar todos os aparelhos a uma tomada de corrente múltipla equipada com um interruptor: desligando o interruptor da tomada de corrente, todos os aparelhos que estejam ligados a essa tomada deixam de consumir energia.

Sistemas de iluminação

- Utilize sempre que possível lâmpadas economizadoras de energia. Em comparação com as lâmpadas tradicionais, uma lâmpada economizadora de energia consome até 80% menos energia, mantendo o mesmo nível de iluminação.

- As lâmpadas economizadoras são mais caras mas duram muito mais (cerca de 10.000 horas em vez das 1.000 horas das lâmpadas incandescentes).

- Recomendamos que substitua as lâmpadas incandescentes tradicionais por lâmpadas economizadoras de energia especialmente nas salas em que estão acesas mais tempo: quanto mais tempo as utilizar maior será a sua redução de custos.

- Deve saber que quando uma lâmpada está instalada voltada para o tecto ou uma parede de cor clara, produz uma agradável luz difusa mas, por outro lado, a sua luminosidade é bastante baixa, consumindo assim mais energia em relação à iluminação produzida.

- Os candelabros com muitas lâmpadas podem ser belíssimas peças decorativas, mas deve saber que uma lâmpada incandescente de 100 W ilumina o mesmo do que seis lâmpadas de 25 W, mas estas últimas consomem mais energia.

- As lâmpadas de tungsténio-halogéneo duram mais do que as lâmpadas tradicionais mas devido ao tipo de luz que difundem são mais adequadas para iluminar apenas pontos muito exactos, como a bancada da cozinha ou a mesa do escritório.

- Desligue as luzes sempre que não forem necessárias.

- Limpe regularmente todos os equipamentos de iluminação e as lâmpadas, depois de as ter desligado da corrente, para evitar perdas de luminosidade.

- Se pintar o tecto e as paredes com cores claras poderá ter melhores resultados em termos de luminosidade.

ANEXO
LEGISLAÇÃO EUROPEIA

DIRECTIVA 2006/32/CE

Eficiência do Uso Final de Energia e Serviços de Energia

A directiva tem por objectivo aumentar a eficiência do uso final da energia e aplica-se aos distribuidores de energia, operadores de sistemas de distribuição e empresas de venda de energia, bem como aos utilizadores finais. A provisão visa proporcionar os alvos, mecanismos, incentivos e quadros institucionais, financeiros e legais necessários para derrubar as actuais barreiras e imperfeições do mercado que impedem o uso eficiente da energia. Pretende igualmente criar as condições necessárias ao desenvolvimento e promoção de um mercado que forneça, aos utilizadores finais, serviços de energia e métodos de uso mais eficiente da energia.

O principal objectivo é conseguir uma poupança de energia nacional na ordem dos 9% após o nono ano de aplicação da directiva (isto é, 2016), através de uma redução anual média de 1% no consumo.

A Directiva estabelece que os Estados Membros devem assegurar a disponibilidade de esquemas de auditoria de energia eficazes e de alta qualidade, concebidos para identificar medidas de aumento da eficiência energética que sejam levadas a cabo de forma independente, para todos os consumidores finais, incluindo clientes particulares, comerciais e pequenas e médias empresas. Os Estados Membros deverão aplicar a Directiva até 17 de Maio de 2008.

DIRECTIVA 2002/91/CE

Desempenho Energético de Edifícios

Esta directiva impõe aos Estados-Membros (EM) da União Europeia a emissão de Certificados Energéticos para edifícios. A Directiva assenta em quatro pilares principais:

- Um método de cálculo comum do desempenho energético integrado dos edifícios;
- Definição de padrões mínimos de desempenho energético em edifícios novos e em edifícios existentes que estejam a ser objecto de renovações profundas;
- Certificação energética de edifícios novos e existentes e afixação nos edifícios públicos de certificados de desempenho energético e de outras informações relevantes;
- Inspecção regular de caldeiras e sistemas de ar condicionado nos edifícios e avaliação da eficiência energética dos sistemas de aquecimento central com caldeiras que tenham mais de 15 anos.

DIRECTIVA 2005/32/CE

Requisitos de design ecológico para produtos consumidores de energia

A Directiva estabelece um quadro de definição de especificações comunitárias relativas ao design ecológico de produtos consumidores de energia, assegurando assim a livre circulação desses bens dentro do mercado interno. O termo design ecológico significa a integração de preocupações ambientais no design dos produtos, tendo em vista o aperfeiçoamento do desempenho ambiental dos produtos em todo o seu ciclo de vida. Serão adoptadas outras Directivas que impõem aos fabricantes a tomada de medidas específicas no sentido de melhorarem o design ecológico dos seus produtos.

Directiva 92/75/CEE

Indicação, em etiquetas e informações padrão do produto, dos níveis de consumo de energia e de outros recursos pelos electrodomésticos

O objectivo desta Directiva é permitir a harmonização das medidas nacionais na divulgação, em etiquetas e nas informações dos produtos, de dados de consumo de energia e de outros recursos essenciais, informações adicionais relacionadas com determinados tipos de electrodomésticos, permitindo assim aos consumidores escolherem os aparelhos que menos energia consomem.

Edifícios

As novas versões do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE), do Certificado Energético dos Edifícios e do Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização dos Edifícios (RSECE) fazem parte de um pacote legislativo publicado em Diário da República no dia 4 de Abril de 2006:

Decreto-Lei n.º 78/2006, que define o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE), no qual se estipula a obrigatoriedade de apresentação do Certificado Energético dos Edifícios para todos os novos edifícios e fracções autónomas e para todos aqueles que sejam vendidos ou alugados;

Decreto-Lei n.º 79/2006, que aprova o novo Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), que estabelece:

- As condições a observar no projecto de novos sistemas de climatização, nomeadamente os requisitos em termos de conforto térmico, renovação, tratamento e qualidade do ar interior, que devem ser assegurados em condições de eficiência energética através da selecção adequada de equipamentos e a sua organização em sistemas;

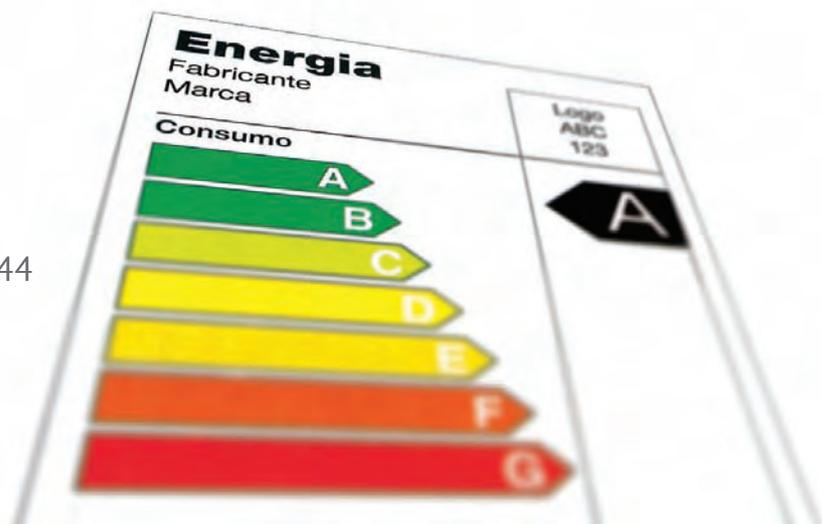
- Os limites máximos de consumo de energia nos grandes edifícios de serviços existentes e para todo o edifício, em particular, para a climatização, previsíveis sob condições nominais de funcionamento para edifícios novos ou para grandes intervenções de reabilitação de edifícios existentes que venham a ter novos sistemas de climatização abrangidos pelo presente Regulamento, bem como os limites de potência aplicáveis aos sistemas de climatização a instalar nesses edifícios;

- Os termos de concepção, da instalação e do estabelecimento das condições de manutenção a que devem obedecer os sistemas de climatização, para garantia de qualidade e segurança durante o seu funcionamento normal, incluindo os requisitos, em termos de formação profissional, a que devem obedecer os principais intervenientes e a observância dos princípios da utilização de materiais e tecnologias adequados em todos os sistemas energéticos do edifício, na óptica da sustentabilidade ambiental;

- As condições de monitorização e de auditoria de funcionamento dos edifícios em termos dos consumos de energia e da qualidade do ar interior.

Decreto-Lei n.º 80/2006, que aprova o novo Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE). Indica as regras a observar no projecto de todos os edifícios de habitação e dos edifícios de serviços sem sistemas de climatização centralizados de modo que:

- As exigências de conforto térmico, seja ele de aquecimento ou de arrefecimento, e de ventilação para garantia de qualidade do ar no interior dos edifícios, bem como as necessidades de água quente sanitária, possam vir a ser satisfeitas sem dispêndio excessivo de energia;

- Sejam minimizadas as situações patológicas nos elementos de construção provocadas pela ocorrência de condensações superficiais ou internas, com potencial impacte negativo na durabilidade dos elementos de construção e na qualidade do ar interior.

Etiquetagem energética

A eficiência energética dos electrodomésticos e a sua etiquetagem estão definidas no Decreto-Lei 41/94, de 11 de Fevereiro (transposição da Directiva Comunitária 92/75/CEE), com emendas efectuadas através do Decreto-Lei 214/98, de 16 de Julho, e do Decreto-Lei 18/2000, de 29 de Fevereiro.

Quanto a cada tipo específico de aparelho:

- Portaria n.º 116/96, de 13 de Abril: máquinas de lavar roupa para uso doméstico;
- Portaria n.º 117/96, de 15 de Abril: máquinas de secar roupa;
- Portaria n.º 1095/97, de 3 de Novembro: máquinas combinadas de lavar e secar roupa para uso doméstico;
- Decreto-Lei n.º 309/99, de 10 de Agosto: máquinas de lavar loiça para uso doméstico;
- Decreto-Lei n.º 18/2000, de 29 de Fevereiro: lâmpadas eléctricas para uso doméstico;
- Decreto-Lei n.º 27/2003, de 12 de Fevereiro: fornos eléctricos para uso doméstico;
- Decreto-Lei n.º 28/2003, de 12 de Fevereiro: aparelhos de ar condicionado;
- Decreto-Lei n.º 1/2006. DR 1 SÉRIE I-A de 2006-01-02: Frigoríficos, congeladores e respectivas combinações.

Incentivos Fiscais 2008

A aposta em energias renováveis é apoiada por alguns diplomas relativos ao IVA, IRS e IRC que podem tornar os custos extremamente apelativos para o consumidor final ou, no caso de empresas, podem até amortizar por completo e em apenas quatro anos o investimento efectuado.

IRS - Imposto sobre o Rendimento Singular

Conforme estabelecido no diploma de orçamento de Estado de 2008, são dedutíveis à colecta, desde que não susceptíveis de serem considerados custos na categoria B, 30% das importâncias despendidas com a aquisição de equipamentos novos para utilização de energias renováveis e de equipamentos para a produção de energia eléctrica e/ou térmica (co-geração) por microturbinas, com potência até 100 kW, que consumam gás natural, incluindo equipamentos complementares indispensáveis ao seu funcionamento, com o limite de 777€.

IRC - Imposto sobre o Rendimento Colectivo

As empresas que invistam em equipamento solar podem amortizar o respectivo investimento no período de quatro anos, visto ser de 25% o valor máximo da taxa de reintegração e amortização aplicável (Dec. Reg. N.º 22/99, de 6 de Outubro). Trata-se de uma importante medida, por permitir a amortização dos sistemas solares em quatro anos, independentemente de outros incentivos.

IVA - Imposto de Valor Acrescentado

De acordo com a Lei nº 109-B/2001, de 27 de Dezembro, os equipamentos específicos para a captação e aproveitamento da energia solar estão sujeitos à taxa intermédia de 12%.

LINKS PARA SITES ÚTEIS

www.enerbuilding.eu	O site do projecto Enerbuilding com informação sobre eficiência energética em edifícios.
www.ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html	O Intelligent Energy Europe Programme é o programa da U.E. que financia acções tendentes a melhorar a eficiência energética. Neste site é possível obter informação sobre diversos projectos desenvolvidos em vários Estados-Membros com o apoio deste programa.
www.managenergy.net	A ManagEnergy é uma iniciativa da Direcção Geral para a Energia e Transportes da Comissão Europeia, com o objectivo de apoiar o trabalho dos intervenientes nas áreas da eficiência energética e energias renováveis ao nível local e regional.
www.european-energymanager.net	A rede europeia de gestores de energia.
www.adene.pt	A ADENE é a instituição pública participada pelo Ministério da Economia e da Inovação e promove actividades de interesse público no domínio da Política Energética. A ADENE informa o Cidadão sobre a Qualidade dos Edifícios através do Sistema de Certificação e da qualidade do ar no interior dos edifícios.
www.dgge.pt	A Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG) é o órgão da Administração Pública Portuguesa que tem por missão contribuir para a concepção, promoção e avaliação das políticas relativas à energia e aos recursos geológicos, numa óptica do desenvolvimento sustentável e de garantia da segurança do abastecimento.
www.aguaquentesolar.com/	A Iniciativa Pública "Água Quente Solar para Portugal" dá particular destaque à satisfação das necessidades de informação sobre energia solar térmica do grande público, dos potenciais utilizadores e dos profissionais do sector.

BIBLIOGRAFIA

- Poupar Energia e Proteger o Ambiente, DECO PROTESTE, Lisboa, Outubro 2007
- Reabilitação energética da envolvente de edifícios residenciais, DGGE/IP3E, Lisboa, Novembro 2004
- Prémio DGE 2003 - Eficiência Energética em Edifícios, DGGE/IP3E, Lisboa, Maio 2005
- Eficiência Energética nos Edifícios, DGE/Ministério da Economia, Fevereiro 2002
- Eficiência energética em equipamentos e sistemas eléctricos no sector residencial, DGGE/IP3E, Lisboa, Abril 2004
- Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal, DGGE/IP3E, Lisboa, Novembro 2004
- A Climatização Solar, AMES - Agência Municipal de Energia de Sintra
- Guia Prático da Eficiência Energética, EDP - Energias de Portugal, S.A. Junho 2006
- Manual de Boas Práticas de Eficiência Energética, ISR - Dep. Eng.ª Electrotécnica e de Computadores da Universidade de Coimbra, Novembro 2005
- Energia Portugal 2001, DGE/Ministério da Economia, Janeiro 2002
- FORUM "Energias Renováveis em Portugal" Uma contribuição para os Objectivos de Política Energética e Ambiental, ADENE/INETI, Lisboa, Dezembro 2002
- Utilização de Colectores Solares para aquecimento de Água no Sector Doméstico, DGGE/IP-AQSpP, Lisboa, Abril 2004
- Água Quente Solar para Portugal, ADENE/DGE/INETI, Lisboa, Novembro 2001

"Eficiência energética nos edifícios residenciais"

CARO LEITOR, GOSTARÍAMOS DE SABER A SUA OPINIÃO ACERCA DESTA PUBLICAÇÃO:
DEPOIS DE A LER, POR FAVOR, RESPONDA ÀS SEGUINTES PERGUNTAS, DESTAQUE ESTA PÁGINA E ENVIE-NOS O FORMULÁRIO POR FAX ATRAVÉS DO NÚMERO 21 371 0299 OU POR CORREIO PARA O ENDEREÇO: DECO, RUA ARTILHARIA UM, N.º 79 4.º 1260-169 LISBOA
MUITO OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO.

1. Como avalia a qualidade geral do conteúdo? ☐ Muito bom ☐ Bom ☐ Aceitável ☐ Fraco

Se respondeu "fraco", diga-nos o motivo?

2. Como avalia a qualidade geral do esquema gráfico? ☐ Muito bom ☐ Bom ☐ Aceitável ☐ Fraco

Se respondeu "fraco", diga-nos o motivo?

3. Que assuntos (ou secções) gostaria de ver melhor desenvolvidas?

4. Qual foi o assunto ou secção que considerou menos interessante?

5. O Manual foi útil?

6. Que outras questões gostaria de ver tratadas nas próximas edições?

7. Como tomou conhecimento da existência do Manual?

8. Como avalia a qualidade geral do Manual? ☐ Muito bom ☐ Bom ☐ Aceitável ☐ Fraco

9. Alguma vez fez uso de outros serviços disponibilizados pelo projecto Enerbuilding (centro de atendimento telefónico, Web site www.enerbuilding.eu)?
Se sim, como avalia a qualidade geral do serviço disponibilizado?

10. Outros comentários, sugestões e opiniões?

O centro de atendimento da Enerbuilding
está disponível para mais informações.

Tel.: 808 780 350
e-mail: info_pt@enerbuilding.pt

Ficha Técnica:

Edição | Deco
Coordenação Nacional | Fernanda Santos
Revisão | Valter Sousa
Agência de Comunicação | Viabrand
Impressão | Ondagrafe
Tiragem | 30.000 exemplares